281.4

Library of the Museum

OF

COMPARATIVE ZOÖLOGY,

AT HARVARD COLLEGE, CAMBRIDGE, MASS.

Founded by private subscription, in 1861.

The gift of the K. Leop.-Carol.-Deutsch. Akad. d. Naturf.
No. 6254.

Verhandlungen

der

Kaiserlichen Leopoldinisch-Carolinischen Deutschen Akademie der Naturforscher.

Ein und vierzigster Band. Zweite Abtheilung.

Mit 24 Tafeln.

Halle, 1880.

Druck von E. Blochmann und Sohn
in Dresden.

Für die Akademie in Commission bei W. Engelmann in Leipzig

NOVA ACTA

ACADEMIAE

CAESAREAE LEOPOLDINO-CAROLINAE GERMANICAE NATURAE CURIOSORUM.

TOMI QUADRAGESIMI PRIMI

PARS POSTERIOR.

CUM TABULIS XXIV.

HALIS SAXONUM, MDCCCLXXX.

Ex officina E. Blochmanni et Filii
Dresdae.

Pro Academia apud W. Engelmann. Lipsiae.

GUILIELMO I

REGNI GERMANICI RESTITUTORI ET IMPERATORI GLORIOSISSIMO

BORUSSORUM REGI AUGUSTISSIMO POTENTISSIMO

ACADEMIAE CAESAREAE LEOPOLDINO-CAROLINAE GERMANICAE

NATURAE CURIOSORUM

PROTECTORI SUPREMO, AMPLISSIMO, CLEMENTISSIMO

HOC QUADRAGESIMUM PRIMUM NOVORUM ACTORUM VOLUMEN

SACRUM ESSE DESPONSUMQUE

VOLUIT ACADEMIA

PRAESIDE

HERMANNO KNOBLAUCH.

Inhalt des XLI. Bandes zweiter Abtheilung.

I.	Dr. **Richard Greef.** Die Echiuren *(Gephyrea armata)*	S. 1—172. Taf. XVI—XXIV.
II.	**H. Dewitz.** Afrikanische Tagschmetterlinge . . .	S. 173—212. Taf. XXV—XXVI.
III.	Dr. **G. Ernst Adolph.** Ueber Insectenflügel . . .	S. 213—292. Taf. XXVII—XXXII.
IV.	Dr. **G. Ernst Adolph.** Ueber abnorme Zellenbildungen einiger Hymenopterenflügel	S. 293—328. Taf. XXXIII.
V.	Dr. **Moritz Willkomm.** Zur Morphologie der samentragenden Schuppe des Abietineenzapfens . . .	S. 329—344. Taf. XXXIV.
VI.	Dr. **F. W. Klatt.** Die Compositae des Herbarium Schlagintweit aus Hochasien und südlichen indischen Gebieten	S. 345—420. Taf. XXXV—XXXVIII.
VII.	Dr. **F. Eugen Geinitz.** Die Blattinen aus der unteren Dyas von Weissig bei Pillnitz	S. 421—442. Taf. XXXIX.

NOVA ACTA
der Ksl. Leop.-Carol.-Deutschen Akademie der Naturforscher
Band XLI. Pars II, Nr. 1.

Die Echiuren

(Gephyrea armata)

von

Richard Greeff,

Dr. med. et philos., o. ö. Professor der Zoologie und vergleichenden Anatomie und Director des zoologisch-zootomischen Instituts der Universität Marburg.
M. A. N.

Mit 9 grösstentheils chromolithographischen Doppeltafeln Nr. XVI—XXIV und einem Holzschnitt.

Eingegangen bei der Akademie den 15. October 1878.

HALLE.
1879.
Druck von E. Blochmann & Sohn in Dresden.
Für die Akademie in Commission bei Wilh. Engelmann in Leipzig.

Herrn

Carl Friedrich von Heusinger

Ritter des Königlich preussischen Kronenordens II. Klasse, des kurfürstlich hessischen Wilhelmsordens, des Königlich bayerischen St. Michaelsordens, des Grossherzoglich sächsischen Ordens vom weissen Falken, Inhaber der preussischen Kriegsdenkmünze 1813—1814, Doctor der Medicin und Philosophie, ordentlichem Professor der Pathologie und Therapie, Geheimen Medicinalrathe,

dem hochverdienten Forscher,

dem allverehrten Senior der Universität Marburg

zur Feier seines fünfzigjährigen Professoren-Jubiläums

glückwünschend dargebracht

vom Verfasser.

Vorwort.

Die erste Anregung zu der vorliegenden Arbeit erhielt ich auf der canarischen Insel Lanzarote im Jahre 1867. In den letzten Tagen meines dortigen Aufenthaltes, als wir schon zur Abreise rüsteten, brachten die Fischer einen bei tiefer Ebbe zwischen den Lavablöcken des Strandes gefundenen, grünen, sonderbar gestalteten Wurm, der sich zu meiner Ueberraschung als eines der bisher mir nur aus Abbildung und Beschreibung bekannten bonellienartigen Thiere erwies. Lange beobachtete ich das interessante Geschöpf, dessen gurkenähnlicher Körper in ununterbrochenem Wechsel bald weit sich ausstreckte, bald wieder fast kugelförmig zusammenzog, dabei hin und her sich krümmend und seinen eigenthümlichen löffelförmigen Anhang auf und nieder schlagend. In der Hoffnung, vielleicht über die, wie mir bekannt, räthselhafte Fortpflanzung der Bonellien und Echiuren, namentlich über die bisher vergeblich gesuchten männlichen Zeugungsorgane der Ersteren Aufschluss zu erhalten, entschloss ich mich, nachdem ich einige Skizzen des freilich mit jeder Minute seine Gestalt wechselnden, proteusartigen Thieres genommen hatte, zur alsbaldigen Zergliederung desselben. Gleich beim ersten Schnitt quollen

aus dem sich heftig contrahirenden Körper die bräunlichen Darmschlingen und zwischen diesen milchweisse Schläuche hervor, die, wie mir die mikroskopische Prüfung zeigte, mit lebhaft sich bewegenden Spermatozoidenmassen strotzend erfüllt waren. Die vermissten Männchen der Bonellien waren somit, wie mir schien, auf einmal gefunden! Wenngleich diese Hoffnung sich als trügerisch erwies, da die in Rede stehende, von mir später als *Thalassema Baronii* beschriebene Echiure der canarischen Inseln in der angedeuteten Richtung nichts Abweichendes bietet und namentlich mit *Bonellia viridis* und deren seltsamen Geschlechtsdimorphismus in keiner Beziehung steht, so kann ich den damaligen Fund doch immerhin als einen für mich glücklichen bezeichnen, da er mich, abgesehen von der in mancher Beziehung interessanten neuen Thierform, in eine Reihe weiterer anregender Untersuchungen über die Echiuren einführte, deren Resultate ich nun den Fachgenossen vorlege. Wenngleich ich mir selbst am wenigsten verhehlen kann, dass, trotz mehrfacher Bemühung, noch manche Lücke, wie z. B. insbesondere für die Entwickelungsgeschichte, geblieben ist, so hoffe ich doch, durch meine Arbeit eine breitere Grundlage, als sie bisher bestand, für die Kenntniss der Echiuren bieten zu können, auf welcher durch ergänzende und verbessernde Beobachtungen die Naturgeschichte der in mancher Beziehung sehr merkwürdigen Thiergruppe weiter erforscht und namentlich auch die zoologischen Verwandtschaften derselben ermittelt werden können.

Die Entdeckung des überraschenden Dimorphismus und Dibiotismus der *Bonellia viridis* durch Kowalevsky hat für unsere Thiere ohnehin ein ungewöhnliches Interesse erweckt, dem wir gerade aus den letzten Zeiten eine Reihe sorgfältiger Untersuchungen über die seltsamen „Männchen der Bonellia“ verdanken, die die

Bedeutung und den Bau dieser Wesen in den wesentlichen Beziehungen völlig aufgeklärt haben.

Ausser dem oben erwähnten *Thalassema Baronii* habe ich später, gestützt auf ein ziemlich reiches Material, insbesondere den *Echiurus Pallasii* der Nordsee einer eingehenden anatomischen Untersuchung unterworfen. Erst einige Jahre nach dem canarischen Funde erhielt ich bei einem Aufenthalt auf Helgoland das erste lebende Exemplar des *Echiurus Pallasii.* Bei Helgoland aber gehört derselbe zu den Seltenheiten und war damals dem in der dortigen marinen Fauna vielerfahrenen Fischer Lührs, sowie den übrigen Fischern völlig unbekannt.

Weit häufiger findet er sich in den weiten Watten der westfriesischen Inseln, insbesondere von Nordernei und Juist, woselbst er zuweilen von den Fischern beim Ausgraben der als Köder zum Schellfischfang benutzten Arenicola bei tiefer Ebbe und zwar an deren äusserster Grenze gefunden wird und auch dort den Fischern unter dem Namen „Quappe" bekannt ist.

Durch gefällige Zusendung erhielt ich ferner noch ein paar Exemplare des *Echiurus forcipatus* von Grönland durch Herrn Dr. Lütken in Kopenhagen, sodann einige lebende und eine grössere Anzahl in Weingeist conservirter Exemplare von *Bonellia viridis* aus der zoologischen Station zu Triest und von der Insel Lesina, und endlich verdanke ich der Güte des Herrn Professor K. Moebius in Kiel eine von ihm auf Mauritius gefundene ausgezeichnete Echiurenform, die ich *Thalassema Moebii* genannt habe und über die sich in dieser Arbeit mehrfache Mittheilung findet.

Eine besondere Aufmerksamkeit habe ich dem geschichtlichen Abschnitt über die Kenntniss der Echiuren zugewandt und Alles, was mir an literarischen Nachweisen darüber bekannt und zugänglich geworden ist, möglichst berücksichtigt. Auch bei den

einzelnen Abschnitten meiner Arbeit habe ich noch einmal den Mittheilungen anderer Forscher in der Weise Rechnung getragen, dass ich jedesmal nach der Erörterung meiner eigenen Beobachtungsresultate über diejenigen Jener berichtet habe. Bemerken will ich noch, dass ich in dem allgemein geschichtlichen Theile auch die hauptsächliche, namentlich die frühere Literatur über *Sternaspis* aufgenommen habe, einerseits, weil es ursprünglich meine Absicht war, auch diese Thiere in den Kreis meiner Untersuchung zu ziehen, und andererseits, weil dieselben mit den Echiuren, resp. den borstentragenden Gephyreen, meistens zusammengestellt worden sind, von denen sie sich aber, wie ich bald erkannte, sehr weit entfernen.

Inhalts-Verzeichniss.

Seite.

I. **Geschichtliches über die Kenntniss der Echiuren** 11
II. **Literatur-Verzeichniss** 33
III. **Vorkommen, Lebensweise und geographische Verbreitung im Allgemeinen** 37
IV. **Aeussere Körperform und Bewegungserscheinungen** 39
V. **Ueber den Bau der Echiuren** 42
1. Haut und Muskulatur 42
2. Verdauungsorgane 48
3. Blutgefässsystem 56
4. Kiemen (Analkiemen und Rüssel) 72
5. Nervensystem 82
6. Fortpflanzung. Männchen der *Bonellia viridis* 95
VI. **Entwickelung** 121
VII. **Parasiten der Echiuren** 128
1. *Conorhynchus gibbosus* Greeff 128
2. *Distomum Echiuri* Greeff 130
3. *Nemertoscolex parasiticus* Greeff 130
VIII. **Systematischer Abschnitt** 132
1. Zoologische Verwandtschaft 132
Die bisher bekannten Gattungen und Arten der Echiuren:
Gattung **Echiurus.**
1. *E. Pallasii* Guérin 136
2. *E. forcipatus* Reinhardt 143
3. *E. Sitchaensis* Brandt 144
4. *E. chilensis* Max Müller 144
5. *E. caraibicus* Diesing 144
6. *E. chrysaconthophorus* Pourtalés 144
Gattung **Thalassema.**
1. *Th. Neptuni* Gaertner 145
2. *Th. erythrogrammon* Max Müller 147

Seite.
3. *Th. gigas* Max Müller 149
4. *Th. Grohmanni* Diesing 150
5. *Th. Pelzelnii* Diesing 150
6. *Th. Lessonii* Diesing 150
7. *Th. Baronii* Greeff 151
8. *Th. Moebii* Greeff 152
Gattung **Bonellia.**
Bonellia viridis Rolando 154
2. Uebersicht der oben charakterisirten Gattungen und Arten 157

I.

Geschichtliches über die Kenntniss der Echiuren.

Die ersten Mittheilungen über borstentragende Gephyreen und im Besonderen über unsere Echiuren verdanken wir dem bekannten ausgezeichneten Naturforscher Pallas. Er beschrieb im Jahre 1774 einen von ihm *Lumbricus echiurus* genannten Wurm[1]), der ohne Zweifel identisch ist mit *Echiurus Pallasii* Guérin der Nordsee. *Lumbricus echiurus*, erzählt Pallas, finde sich sehr häufig an der belgischen Küste, woselbst er von den Fischern als Köder zum Schellfischfang benutzt werde. In der Regel lebe er tief im Sande des Meeres versteckt und nur in den Wintermonaten werde er durch die Gewalt der Wogen hervorgetrieben. Nach einem Sturme fand Pallas einst eine grosse Anzahl dieser Würmer während der Ebbe auf dem Strande liegen und beobachtete, wie sie sich in den Sand einzugraben suchten. Unser Autor giebt sodann eine kurze aber treffliche Beschreibung der Eigenthümlichkeiten des Vorkommens und der Lebensweise des *Lumbricus echiurus*, seines Verhaltens im süssen und im kochenden Wasser, in Weingeist etc., sowie Alles dessen, was ihm über die äusseren Formverhältnisse und den inneren Bau durch eigene Untersuchungen bekannt geworden. Auf diese werden wir später noch zurückkommen, hier möge nur noch einer Mittheilung des vortrefflichen Beobachters über seinen *Lumbricus echiurus* Erwähnung geschehen, durch deren Nichtbeachtung später Quatrefages in einen nicht geringen Irrthum verfallen ist

[1]) P. Pallas: Spicilegia zoologica Tom. I, Fasc. 10, Tab. I, Fig. 1—5. Auch in: Miscell. Zoolog. 146, Tab. XI, Fig. 1—6.

und die uns zu gleicher Zeit mit einem wesentlichen, aber leicht hinfälligen, Körpertheil des *Echiurus,* dem rüsselförmigen Anhang (siehe Taf. 1. Fig. 1 etc.) bekannt macht. Pallas beobachtete, dass den meisten derjenigen Würmer, die ausgeworfen auf dem Strande gefunden wurden, der Rüssel („lingua") fehlte, dass aber andererseits alle diejenigen einen solchen trugen, die durch Netze im Meere gefangen waren. Er zieht hieraus den richtigen Schluss, dass die ersteren den Rüssel durch die Gewalt der Wellen oder einen anderen Zufall verloren hätten und dass derselbe ein natürlicher Charakter dieser Art sei. Quatrefages hat, wie wir später noch näher feststellen werden, auf solche verstümmelte, des rüsselförmigen Anhangs beraubte Würmer hin, eine neue Art *Echiurus Gaertneri* gegründet.[1])

In derselben Abhandlung berichtet Pallas über einen zweiten ebenfalls zweifellos zu den Echiuriden gehörigen Wurm[2]), den er indessen nicht selbst beobachtete, sondern den ihm übergebenen Aufzeichnungen von J. Gaertner verdankte. Gaertner hatte diesem Thiere den Namen *Thalassema Neptuni* gegeben, den Pallas indessen in *Lumbricus thalassema* umänderte, da der letztere mit seinem *Lumbricus echiurus* zu demselben Genus gehöre. Wie die auf eigene Beobachtung gegründete Beschreibung des *Lumbricus echiurus* uns ein treffliches Bild dieses Wurmes giebt, so ist die nach den Gaertner'schen Aufzeichnungen überlieferte über den *Lumbricus thalassema* in mancher Beziehung unsicher und dürftig. Doch können wir mit Sicherheit daraus entnehmen, dass das Thier zur Gattung *Thalassema* gehört. Nach den Gaertner'schen Beobachtungen befand sich nämlich unterhalb der Mundspalte eine kleine Grube, von welcher die weisse Bauchlinie beginne, und beiderseits von dieser Grube ein harter goldfarbener Punkt. Pallas spricht in einer Anmerkung die Vermuthung aus, diese beiden Punkte seien den beiden Genitalhaken („uncinulis genitalibus") des *Lumbricus echiurus* entsprechend. Diese Vermuthung ist in der That durchaus begründet, denn die fraglichen „Punkte" können ihrer Lage, Beschaffenheit und Färbung nach wohl nur als die hier, sowohl bei *Echiurus,* als *Thalassema* und *Bonellia* stets vorkommenden beiden

---

[1]) Mémoire sur l'Echiure de Gaertner: Voyage sur les côtes de la Sicile etc. p. 221, Tab. 25 u. 26, und in: Annales des sc. natur. 3. Serie, Tome VII.

[2]) Lumbricus Echiurus, Spic. zoolog. Fasc. X, S. 8, Tab. I, Fig. 6.

vorderen Hakenborsten gedeutet werden. Hiernach würde man also, da von anderen Borsten, namentlich den der Gattung *Echiurus* zukommenden hinteren Borstenreihen nichts erwähnt und der Rüssel als ein ungetheilter schaufelförmiger Anhang beschrieben und abgebildet wird, das Gaertner'sche Thier als eine *Thalassema* zu betrachten haben und zwar unter dem ursprünglichen von Gaertner gegebenen Namen *Thalassema Neptuni.* Gaertner hatte seinen Wurm an der Küste von Cornwallis zwischen Felsenspalten aufgefunden und auch dieses sehr bemerkenswerthe Vorkommen, besonders gegenüber der Lebensweise des *Echiurus* im Sande, spricht für die Zugehörigkeit des ersteren zur Gattung *Thalassema.*

Unter dem Namen *Holothuria forcipata* finden wir von O. Fabricius in seiner im Jahre 1780 herausgegebenen Fauna Groenlandica ein Thier aufgeführt, das mit Sicherheit den Echiuren beigezählt werden kann.[1]) Wir würden dasselbe nach den Mittheilungen von Fabricius als eine *Thalassema* ohne Rüssel zu betrachten haben, denn von dem letzteren, der, wenn er vorhanden, nicht übersehen werden kann, findet sich nichts und von Borsten werden bloss die beiden vorderen Hakenborsten erwähnt. Es ist indessen durch spätere Untersuchungen festgestellt[2]), dass die Fabricius'sche *Holothuria forcipata* von Grönland ein *Echiurus* mit einem vorderen löffelförmigen Rüssel und zwei hinteren Borstenkreisen ist, der somit den Namen *Echiurus forcipatus* (Reinhardt) zu führen hat. Fabricius giebt als Wohnort dieses Thieres Grönland (Illulualik), auf thonigem Meeresgrund, an. Er fand indessen das von ihm untersuchte Exemplar im Magen eines Fisches *(Cottus scorpio)* und hieraus lässt sich auch wohl der Mangel des leicht abfallenden Rüssels und der hinteren Borsten erklären.

Die *Thalassema Neptuni (Lumbricus thalassema* Pallas)[3]) wurde im

---

[1]) O. Fabricius: Fauna Groenlandica, S. 357.

[2]) Reinhardt: Naturhistoriske Bidrag til en Beskrevelse af Groenlande (Saerskill Aftryk af Tillaegene til Groenland, geographisk og statistik beskrevel af H. Rink 1857, 45); ferner: Diesing, Syst. Helm. II, S. 75, und derselbe: Revision der Rhyngodeen S. 60.

Der Güte des Herrn Dr. Lütken in Kopenhagen verdanke ich einige Exemplare der *Hol. forcipata* Fabricius, an welchen ich einerseits zwar das Genus *Echiurus,* andererseits aber die Selbstständigkeit der Art dem *Echiurus Pallasii* gegenüber nicht erkennen konnte.

[3]) Spic. Zool. Fasc. X etc.

Jahre 1813 von George Montagu wieder aufgefunden[1]) und unter dem neuen Namen *Thalassina mutatoria* den äusseren Formerscheinungen nach vortrefflich beschrieben. Er fand das Thier an der Küste von Devonshire unter ähnlichen Verhältnissen, wie Gaertner seine *Thalassema Neptuni* an der Küste von Cornwallis, nämlich auf felsigem Meeresboden, und glaubt derselben im System einen besonderen Platz unmittelbar vor den Holothurien anweisen zu müssen. Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass der Name *Thalassina mutatoria*, wenngleich derselbe von Montagu als der Natur des Thieres mehr entsprechend hervorgehoben wird, der älteren Artbenennung *Thalassema Neptuni* Gaertner's gegenüber ohne weitere Berechtigung ist.

Ueber eine nach seiner Meinung neue *Thalassema* berichtet im Jahre 1817 Ranzani, Professor in Bologna.[2]) Dieselbe war schon früher von G. Bianchi unter dem Namen *Mentula cucurbitacea marina* beschrieben[3]) und dann von Stefano Renier, Professor in Padua, im Adriatischen Meere wieder aufgefunden und in einem Verzeichniss der Mollusken und Würmer dieses Meeres als ein Eingeweidewurm, zu den Echinorhynchen als *Echinorhynchus scutatus* gehörig[4]), aufgeführt worden. In einer Nachschrift zu dem in der „Isis" von 1877 in Uebersetzung abgedruckten Aufsatz Ranzani's über diese angebliche *Thalassema* erklärt der Uebersetzer (Eysenhardt): „Dieses Thier ist kein *Thalassema*, was auch Ranzani dafür sagen mag." Und nun hebt er mit grossem Scharfblick die Charaktere der Gattung *Thalassema* dem Ranzani'schen Thiere gegenüber hervor, und zieht hieraus den Schluss, dass das letztere als „besondere Sippe in eine Sippschaft mit *Thalassema*" zu stellen sei. In der That hat Ranzani keine *Thalassema*, sondern einen *Sternaspis* beschrieben. Eysenhardt vermuthete auch schon ganz richtig, dass Ranzani das hintere Ende des Thieres für das vordere und das After-

---

[1]) George Montagu, Descriptions of several new or rare animals, principally marine, discovered on the South Coast of Devonshire: The transactions of the Linnean society of London, Vol. XI, Part. I, S. 24, Tab. V, Fig. 2.

[2]) Opuscoli scientifici Fasc. II, Bologna 1817, S. 112, Taf. 4.

[3]) Giovanni Bianchi in dem unter dem Namen Tanus Plancus herausgegebenen Werk: De conchis minus not., edit. alt. dupl. appendice aucta. Roma 1760.

[4]) Später ist der Name durch Renier selbst nach einer Angabe von Otto (Nova acta T. X, S. 626) in *Schreiberius Bremsii* umgeändert worden.

rohr für den Rüssel genommen habe. Diesen Irrthum sehen wir ein paar Jahre später, nämlich im Jahre 1820, bei einem zweiten Beobachter des *Sternaspis*, Otto, Professor in Warschau, der dieses Thier bei Neapel im Januar 1819 beobachtete, aufs Neue auftauchen[1]), der dann später wieder von Krohn berichtigt wurde.[2]) Im Uebrigen ist die durch Otto gegebene Beschreibung des *Sternaspis thalassemoides* rücksichtlich der äusseren Formcharaktere eine sehr sorgfältige, während die auf den inneren Bau sich beziehenden Beobachtungen, hauptsächlich veranlasst durch den oben erwähnten Irrthum, zum Theil unrichtig waren. Dieselben sind, wie wir später noch anführen werden, durch Krohn berichtigt und vervollständigt worden.

Im Jahre 1821 beschrieb L. Rolando[3]), Professor der Anatomie in Turin, ein von ihm schon im Jahre 1816 an der Küste Sardiniens entdecktes Thier, das er dem bekannten Zoologen und insbesondere ausgezeichneten Entomologen Bonelli in Turin zu Ehren *Bonellia viridis* nannte. Die *Bonellia* bildet, abgesehen von *Sternaspis,* neben *Echiurus* und *Thalassema* das dritte Genus der eigentlichen Echiuriden, das äusserlich in der Borstenbewaffnung mit *Thalassema* übereinstimmt und von dieser sich durch den Besitz eines langen, gabelig getheilten Rüssels unterscheidet.

Ich kann dem Urtheil von Lacaze-Duthiers[4]), dass von der ganzen Arbeit des Rolando nichts übrig bleibe, als die Schöpfung eines neuen Genus, keineswegs beistimmen. Es ist uns, die wir auf dem von unseren Vorgängern mühsam errungenen Boden stehen, in der Untersuchung mehr geübt sind und durch zahlreich uns zufliessende neue Erfahrungen und Methoden vielfach

---

[1]) A. G. Otto, Animalium maritimorum nondum editorum genera duo, I. Sternaspis thalassemoides: Nova acta Phys.-med. acad. Caesar. Leopold. Carol. nat. cur. Tom X, Pars 2, S. 619, Tab. L. Dieselbe Abhandlung war vorher gedruckt als: Epistola gratulatoria quam ad celebrandum diem laetissimum VI. Martii MDCCCXX, natalem LXXV. Patris dilectissimi, Bernhardi Christiani Otto, Ph. et Med. Doctoris, hujusque quondam in Universitate Francofurtensi Professoris P. O. etc.

[2]) Müller's Arch. f. An. 1842, S. 426.

[3]) Memorie della reale Academia delle scienze di Torino XXVI, S. 539—551, Tab. XIV, 1—3, Tab. XV, 5—7; ferner in Uebersetzung abgedruckt in: Isis von Oken I, 1823, S. 398, Taf. 5, Fig. 1—5 unter dem Titel: „Neues Thier zur Klasse der Echinodermen, von L. Rolando.

[4]) Recherches sur la Bonellie, Annales des sc. nat. 4. Serie, Tome IX, S. 50.

unterstützt und gefördert werden, in der Regel leicht, die Klippen, welche die älteren und ungeübteren Beobachter nur schwer umgingen oder an welchen sie scheiterten, zu vermeiden, und wir wundern uns deshalb, wenn wir bei Jenen plötzlich einen Irrthum auftauchen sehen, den wir kaum für möglich gehalten. Hierzu gehört, dass Rolando den langen rüsselförmigen Anhang der *Bonellia* für den Schwanz gehalten und demgemäss auch Mund- und Afteröffnung mit einander verwechselt hat. Aber während Lacaze-Duthiers unter Anführung eines wunderlichen und jedenfalls nicht zutreffenden Vergleiches zwischen der in der obigen Weise umgekehrten *Bonellia* und dem Menschen sich mit einer gewissen Scheu von jenem Irrthum abwendete und ihn für mehr als einen hinreichenden Grund hält, von der Berücksichtigung der Arbeit Rolando's Abstand zu nehmen, scheint er bald darauf dem vielerfahrenen Erforscher niederer Thiere, Milne Edwards, als ein besonderes Verdienst anrechnen zu wollen, dass derselbe wirklich erkannt hat, wo der Mund und wo der After der *Bonellia* liege.

Meiner Meinung nach zeugt, abgesehen von obigem Irrthum, die Arbeit Rolando's in mancher Beziehung von Treue und Sorgfalt der Beobachtung. Das Vorkommen und die Lebensweise der *Bonellia*, die äussere Gestalt und die Veränderungen derselben durch die mannigfachen Contractionen des Thieres, sind in trefflicher Weise geschildert, das Nervensystem ist im Allgemeinen richtig erkannt worden und diese Thatsache hätte allein schon Lacaze-Duthiers veranlassen dürfen, der Arbeit seines Vorgängers Beachtung zu schenken, denn er hebt es, und mit vollem Rechte, als ein wesentliches Resultat seiner Untersuchungen hervor, dass er, besonders den zum Theil irrigen Angaben Schmarda's gegenüber, der für die *Bonellia* eine Bauchganglienkette beanspruchte, das Nervensystem wieder in seiner wahren Gestalt als einfachen Strang festgestellt hatte, und doch stimmt er darin mit seinem Vorgänger Rolando im Wesentlichen überein. Auch der Eiersack der *Bonellia* ist von Rolando im Ganzen richtig gesehen worden, ebenso zum Theil die Gefässe und die Respirationsschläuche, welche letztere freilich, seiner irrigen Anschauung der Lage von Mund und After entsprechend, für Speicheldrüsen gehalten wurden.

Mit Scharfsinn äussert sich Rolando schliesslich über die verwandtschaftlichen Beziehungen der *Bonellia* und ihre Stellung im System zwischen

den Anneliden und Echinodermen. Nur mit Widerstreben scheint er sie im Anschluss an die systematischen Aufstellungen Cuvier's neben *Priapulus* und *Sipunculus* den Echinodermen zuzuzählen.

Als ein höchst merkwürdiges Mittelglied zwischen den Sipunculiden und Holothurien wird im Jahre 1828 von F. S. Leuckart ein von E. Rüpell im Rothen Meere aufgefundenes Thier unter dem Namen *Ochetostoma erythrogrammon* beschrieben.[1]) Wenngleich die beiden hinter dem Munde bauchwärts gelegenen charakteristischen Hakenborsten in der Beschreibung fehlen, so lässt doch die Letztere und insbesondere die sehr getreue Abbildung, die uns den Körper der Thalassemen und den langen rinnenförmigen Rüssel in unverkennbarer Deutlichkeit vorführt, keinen Zweifel über die Stellung resp. die Zugehörigkeit des Thieres zur Gattung *Thalassema*, die somit, wie bereits Max Müller bemerkt[2]), als *Thalassema erythrogrammon* zu bezeichnen wäre. Die Angaben über den inneren Bau des Thieres sind spärlich, da nur ein einziges Exemplar zu Gebote stand, an dem, um es möglichst unverletzt zu erhalten, keine genaue Untersuchung vorgenommen wurde. Allein Leuckart hat die Geschlechtsblasen erkannt, nur in der Zahl derselben, die er auf fünf angiebt, und der Art ihrer Mündung nach aussen scheint er sich getäuscht zu haben, da diese Organe bei *Thalassema* und *Echiurus* in der Regel paarig vorhanden sind, meist zu vieren, nämlich zwei hintereinander liegende oder mehrere Paare, und ferner diese keine gemeinschaftliche Mündung haben, sondern jedes eine eigene. Auch eines in der Leibeshöhle liegenden Längsgefässes wird erwähnt. Was Leuckart aber für ein „ansehnlich grosses, leberähnliches Organ an dem dünneren Theile des Darmes" gehalten hat, ist mir völlig unklar, da nichts Derartiges bei den Echiuren vorkommt. Möglicherweise waren es die aus der Leibesflüssigkeit zusammengeballten und coagulirten Formbestandtheile, die wohl, wie ich hin und wieder sah, als braunröthliche Masse in der Leibeshöhle liegen oder dem Darme anhängen.

---

[1]) Atlas zu der Reise im nördlichen Afrika von E. Rüpell. 1. Abth., Zoologie, Neue wirbellose Thiere des Rothen Meeres, bearb. v. E. Rüpell u. F. S. Leuckart: Echinodermata, S. 7, Tab. 2, Fig. 3.

[2]) Observationes anatomicae de vermibus quibusdam maritimis. Dissert. inaug. 1852. Thalassema gigas S. 16.

Einen wichtigen Beitrag zur weiteren Kenntniss des Baues und der Systematik von *Thalassema* und *Echiurus* gaben im Jahre 1841 die englischen Naturforscher Edw. Forbes und John Goodsir.[1]) Insbesondere wurde *Echiurus Pallasii* einer genaueren anatomischen Untersuchung unterworfen, deren Resultate uns zum ersten Male ein in den Hauptzügen richtiges Bild von der Organisation dieses Thieres bieten. Die „Respirationsschläuche" wurden ihrem Baue, ihrer Lage und muthmasslichen Function nach genau beschrieben, ebenso zum Theil die Blutgefässe, die Geschlechtsschläuche resp. Segmentalorgane, von denen sowohl die männlichen wie die weiblichen gesehen wurden, ferner das Nervensystem, obwohl für das Letztere irrthümlicherweise ein den Pharynx umgebender Nervenring beschrieben wird. Rücksichtlich der *Thalassema* heben die Verfasser die fast vollkommene Uebereinstimmung des Baues mit *Echiurus* hervor und ziehen dann aus ihren Beobachtungen den Schluss, dass beide Thiere in die Klasse der Echinodermen gehören, obwohl sie zu gleicher Zeit auch in gewissem Sinne mit den Anneliden verwandt seien. Wir werden diese interessante Frage der Verwandtschaft der Echiuren und ihrer Stellung im System später noch genauer zu erörtern haben. Den *Echiurus Pallasii* erhielten die Verfasser von der Ostküste von Schottland (St. Andrews, nördlich von Edinburgh), also aus der Nordsee, wo er nach einem Wintersturme in grosser Anzahl auf dem sandigen Ufer, offenbar ausgeworfen, gefunden wurde. Die *Thalassema Neptuni* wurde nur in einem Exemplare von Harvey (an der Küste von Devonshire, bei Teignmuth), also zwischen Kreidefelsen des englischen Kanals gefangen. Rücksichtlich des weiteren Vorkommens und der Lebensweise dieses Thieres wird auf die Abhandlung von Montagu (s. oben S. 14) verwiesen.

Wie bereits oben erwähnt, wurde im Jahre 1842 der *Sternaspis thalassemoides* Otto durch Krohn mit der diesem Forscher eigenen Sorgfalt aufs Neue untersucht.[2]) Die verschiedenen schon berührten Irrthümer Otto's

---

[1]) Wernerian Society, 23. Jan. 1841, und in: Edinb. new philos. Journ., by Jameson, Jan. bis Apr. 1841 (Quart. 1), übersetzt in: Frorieps N. Notizen 1841, XVIII. Bd. Nr. 392, S. 273, Fig. 11—23; siehe ferner: E. Forbes, A history of British Sharfishes, S. 263 (mit Holzschnitt).

[2]) A. Krohn, Ueber den Sternaspis thalassemoides. Müller's Archiv f. Anat., Phys. etc., Jahrg. 1842, S. 426. Obwohl Sternaspis nicht zu den eigentlichen Echiuren gehört, so

bezüglich der Lagerungsverhältnisse und der Organisation des Wurmes wurden aufgeklärt und wir erhalten durch Krohn's Beobachtungen ein im Allgemeinen richtiges und ziemlich vollständiges Bild dieses merkwürdigen Thieres. Ueber das Vorkommen des *Sternaspis* finden wir keine Mittheilung, ebensowenig äussert Krohn eine Ansicht über die systematische Stellung des Wurmes, den er nur einmal in Rücksicht auf die am Afterohr einer Scheibe aufstehenden fadenförmigen Zotten mit *Priapulus caudatus* vergleicht.

Im Jahre 1847 veröffentlichte Quatrefages sein bekanntes „Memoire sur l'Echiure de Gaertner“ [1]), dessen Resultate seitdem mehr oder minder massgebend für die Morphologie der Echiuren geworden sind. Trotz der anscheinenden Ausführlichkeit und Sorgfalt kann ich dieser Arbeit einen besonderen Werth nicht zuerkennen. Sie bekundet vielmehr in einiger Beziehung einen Rückschritt in der Kenntniss unserer Thiere, der zum Theil dadurch veranlasst zu sein scheint, dass Quatrefages den Arbeiten seiner Vorgänger keine genügende Beachtung geschenkt hat. Dieses gilt namentlich von den eben besprochenen ausgezeichneten Beobachtungen von Forbes und Goodsir [2]), die diejenigen von Quatrefages in den meisten Punkten übertreffen. So ist das Nervensystem von ihm wiederum als eine Bauchganglienkette mit Schlundring aufgefasst worden, das Blutgefässsystem ist einerseits unvollkommen und andererseits über seinen natürlichen Bestand hinaus dargestellt worden, die Respirationsschläuche, die Forbes und Goodsir so vorzüglich und genau ihrem Bau nach beschrieben haben, sind nur sehr oberflächlich gesehen worden, so dass Quatrefages selbst seine Beobachtungen über diese Organe nur mit denjenigen von Pallas in Vergleich zieht etc. Ausserdem ist die von Quatrefages unter dem Namen *Echiurus Gaertneri* als neu beschriebene

---

haben wir doch, wie bereits erwähnt, die früheren Beobachtungen über ihn als einen borstentragenden Gephyreen in diesen geschichtlichen Abriss mit aufgenommen.

[1]) Quatrefages, Memoire sur l'Echiure de Gaertner in: Recherches anatomiques et zoologiques faites pendant un voyage sur les côtes de la Sicile et sur divers points du littoral de la France par Milne-Edwards, Quatrefages et Blanchard S. 225, Tab. 25 u. 26. Ferner in: Annales des sc. natur. 3. Serie, Tome VII, und in: Regne anim. illustr. 3. Edit. Zooph. livr. 12, Tab. XVIII, und: Quatrefages, Hist. natur. des Annelés, Tome II, p. 593, Pl. 16, Fig. 13. Auch abgebildet in V. Carus Icon. Zootom. Tab. VIII, 20.

[2]) Wernerian Society etc. a. a. O.

rüssellose Art keine solche, sondern nur, wie bereits früher bemerkt, ein verstümmelter *Echiurus Pallasii,* der den rüsselförmigen Anhang verloren hatte. Quatrefages fand die von ihm untersuchten Echiuren nach einem heftigen Windstosse ausgeworfen auf dem sandigen Strande bei St. Vaast la Hogue in der Normandie.

Im System stellt Quatrefages die Echiuren und die verwandten Formen zum Typus der Anneliden, in welchem sie eine besondere Gruppe mit gewissen Beziehungen zu den Würmern und zu den Holothurien bilden. Er schlägt für diese ganze Gruppe den seitdem gebräuchlichen Namen *Gephyrea* vor und stellt an die Spitze die Echiuren mit *Echiurus* und *Sternaspis* und als letzte Vertreter die Sipunculiden (*Sipunculus* und *Priapulus*).[1])

M. Sars fand auf seiner Reise nach den Lofoden und Finnmarken (1849) einen *Echiurus* in einem der Fjorde (Oxfjord) im thonigen Strande eingegraben und gab im Jahre 1851[2]) nach Beobachtungen des lebenden Thieres eine vortreffliche Beschreibung der äusseren Formverhältnisse desselben, die keinen Zweifel über die Identität des gefundenen Wurmes mit *Echiurus Pallasii* übrig lässt.

In demselben Jahre (1851) wird uns eine sehr interessante Beobachtung über das Vorkommen der Thalassemen durch Farran[3]) mitgetheilt. Er fand, nach Muscheln suchend, in einem Kalkstein, der wie eine Honigwabe durchlöchert war, die *Thalassema Neptuni.* Die Löcher des Steines hatten kreisrunde Lumina und wurden von dem Thiere so vollständig ausgefüllt, dass Farran glaubt, die Bewegungen desselben müssten sehr beschränkt sein. Indessen ist hierbei die grosse Ausdehnungsfähigkeit sowohl des Körpers wie Rüssels zu berücksichtigen und dass die Thiere sich regelmässig und heftig contrahiren und dann dicker werden, wenn sie beunruhigt oder gar aus ihren Schlupfwinkeln hervorgezogen werden. Ein anderer Punkt bleibt indessen in der Farran'schen Mittheilung unsicher, ob nämlich die zahlreichen Löcher im Stein von der *Thalassema* oder zugleich oder gar allein von der ebenfalls im Stein in mehreren Exemplaren gefundenen *Gastrochaena pholadia* herrühren.

---

[1]) Voyage en Sicile etc. S. 254.

[2]) Nyt Magazin for Naturvidenskaberne VI. Bd. Christiania 1851, S. 197.

[3]) The Annals and Magazine of nat. hist. Vol. VII. 2. Ser. S. 156.

Ueber die durch Rolando entdeckte *Bonellia viridis* erhalten wir ebenfalls im Jahre 1851 eine erneuerte ausführliche Untersuchung durch Schmarda[1]), die, abgesehen von dem Nervensystem, das irrthümlich als Bauchmark mit verhältnissmässig grossen Ganglienknoten und einem Schlundring aufgefasst wurde, die Kenntniss von der Organisation dieses Thieres wesentlich erweitert, namentlich ist der Eiersack, der freilich noch als das keimbereitende Organ aufgefasst wurde, das Gefässsystem, die Respirationsschläuche, Drüsen, Hautdecken etc. mit grosser Sorgfalt beobachtet und durch Wort und Bild erläutert. Auch die ersten Stadien der Embryonalentwickelung sind durch Schmarda, aber, wie wir später sehen werden, wahrscheinlich auf irrthümlicher Beobachtung beruhend, beschrieben worden. Auch seine Ansicht über die männlichen Geschlechtsorgane, als welche er den auf der Oberfläche des vorderen Theiles des Eiersackes sitzenden Trichter anspricht, ist irrthümlich. Schmarda fand die *Bonellia* im Porto Son Giorgio der Insel Lissa in Dalmatien im September 1850. Er glaubt bezüglich der systematischen Stellung dieses Thieres, dass dasselbe „die grösste Aehnlichkeit mit den Sipunculoiden nachweise, welche eine Uebergangsfamilie von den Echinodermen zu den Würmern bilden".

Der systematische Bestand der Echiuriden wurde im Jahre 1851 von Diesing zusammengestellt[2]), aber ohne eigene Kenntniss dieser Thiere und ohne genügende Kritik des historischen Materiales, denn er hob die beiden sicher begründeten und unterschiedenen Genera *Echiurus* und *Thalassema* auf und ordnete sie dem Leuckart'schen *Ochetostomum* unter. Neben diesen liess er *Bonellia* als Gattung bestehen und stellte zu letzterer in Folge eines Missverständnisses den *Echiurus forcipatus* von Fabricius, indem er die von Letzterem beschriebenen Hakenborsten für den Rüssel hielt. Als neue Formen führte er auf *Ochetostomum Lessoni (Holothuria Eaouari Lesson)* und *Ochetostomum Grohmanni* aus dem Wiener Museum und von Grohmann im Mittelmeere bei Palermo gefunden.

---

[1]) L. K. Schmarda, Zur Naturgeschichte der Adria. I. *Bonellia viridis* in: Denkschriften der Kaiserl. Akad. der Wissensch. in Wien 1852, S. 117, Tafel IV—VII (vorgeles. in d. Sitz. d. math.-naturw. Klasse am 3. Jänner 1851).

[2]) Systema helminthum. Wien 1851. Vol. II, S. 72.

Max Müller beobachtete im Jahre 1852 bei Triest eine *Thalassema* von ausserordentlicher Grösse, die aus diesem Grunde *Thalassema gigas* genannt wurde [1]). Das Thier trug einen sehr langen, an der Basis geschlossenen, im Uebrigen rinnenförmigen und an der Spitze dreilappigen Rüssel. Für die später vorgenommene anatomische Untersuchung lag nur ein einziges in Weingeist, wie es scheint, nur mangelhaft conservirtes Exemplar vor, so dass in Rücksicht hierauf nur wenige neue Thatsachen aufgefunden und die bereits bekannten nur unvollständig bestätigt werden konnten. Indessen finden wir eine vorzügliche, allgemeine kritische Erläuterung der Gattung *Thalassema* und der Echiuren überhaupt. Im Anschluss an *Thalassema gigas* wird noch eines chilenischen *Echiurus* des Berliner Museums Erwähnung gethan, bei welchem wie bei dem Ersteren die Athemschläuche des Enddarms aufgefunden wurden.

In derselben an interessanten Beobachtungen über den Bau und die Entwickelung mariner Würmer reichen Abhandlung giebt M. Müller auch eine sorgfältige anatomische Analyse des *Sternaspis thalassemoides* Otto, von welchem er sechs lebend in Triest erhaltene Exemplare und zwei in Weingeist von Neapel untersuchte. Die Beobachtungen von Krohn werden meistens bestätigt, zum Theil nicht unwesentlich vervollständigt und erweitert und, was der Arbeit einen besonderen Werth verleiht, durch zahlreiche und treffliche Abbildungen veranschaulicht.

Mettenheimer fand im Jahre 1854 in der Umgebung der Insel Föhr (an der nordfriesischen Küste) im weichen Schlick der Watten den *Echiurus Pallasii* [2]), von ihm *Thalassema echiurus* genannt. Er berichtet, aber ohne Zweifel auf irrthümlicher Auffassung fussend, das hintere Körperende des Thieres trage nicht, wie die früheren Beobachter anführen, zwei Reihen von Borsten, sondern deren weit mehr. Eine besondere Beachtung schenkte er den lebhaften peristaltischen Bewegungen des ausgeschnittenen Darmes, sah die vier weissen Hodenschläuche von Spermatozoiden strotzend gefüllt und erwähnt auch des rothen Wulstes im basalen Ende des Rüssels. Auch im Uebrigen

[1]) Max. Müller, Observationes anatomicae de vermibus quibusdam maritimis. Dissert. inaug., Berl. 1852, S. 14, Tab. III, Fig. 1—12.

[2]) C. Mettenheimer, Ueber den Bau und das Leben einiger wirbelloser Thiere aus den deutschen Meeren, Abhandlungen der Senkenberg'schen naturforsch. Gesellsch., Frankf. 1854, Bd. I, S. 6, Taf. I, Fig. 19.

ist seine Beschreibung des Vorkommens, der äusseren Gestalt und der Bewegungen des von ihm beobachteten Thieres eine durchaus getreue.

In demselben Jahre theilt auch O. Schmidt einige Beobachtungen über Gephyreen und unter diesen auch über *Bonellia viridis* und *Echiurus vulgaris (Pallasii)* mit[1]). Bezüglich der *Bonellia* erklärt er seine Uebereinstimmung mit Schmarda, ausgenommen in der Deutung der beiden baumförmigen in die Kloake einmündenden Organe, die er nicht für Kiemen, sondern für Drüsen zu halten geneigt ist. Von *Echiurus Pallasii* theilt der Verfasser eine Abbildung mit.

Im Jahre 1858 erschien dann die bekannte Abhandlung über *Bonellia viridis* von Lacaze-Duthiers[2]). Wir werden später noch Gelegenheit finden, im Anschlusse an die Resultate unserer eigenen Untersuchungen Einzelheiten jener vorzüglichen Arbeit genauer zu berücksichtigen, hier möge nur hervorgehoben werden, dass wir durch Lacaze-Duthiers eine richtige und vollständige Darstellung über die Lage und den Hauptcharakter des Nervensystems und der Geschlechtsorgane der *Bonellia* erhalten, und dass auch in einigen anderen Beziehungen die Beobachtungen von Schmarda berichtigt und namentlich weiter ausgeführt worden sind (Respirationsschläuche und Blutgefässsystem). Allein, wie schon früher erwähnt, hat Lacaze-Duthiers den Arbeiten seiner Vorgänger, namentlich des Entdeckers der *Bonellia viridis,* Rolando, wenig Gerechtigkeit widerfahren lassen, da er bloss eines Irrthums des Letzteren gedenkt.

Lacaze-Duthiers fand die *Bonellia viridis* zuerst an der Küste von Corsica im Golf von Ajaccio und Valinco etc. und dann an der Insel Minorka (Balearen) im Hafen von Mahon. Bezüglich der systematischen Stellung der *Bonellia* schliesst er sich den über *Echiurus* von Quatrefages[3]) ausgesprochenen Ansichten an. Hervorzuheben ist noch, dass Lacaze-Duthiers in dem Nahrungskanale der *Bonellia* in der Nähe des Mundes fast constant und mit-

---

[1]) Ueber Sipunculoiden: Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften, redigirt v. Giebel, Jahrg. 1854, III. Bd., S. 5, Tafel 2, Fig. 5.

[2]) Lacaze-Duthiers, Recherches sur la Bonellie *(Bonellia viridis):* Annales des sciences natur., 4. Serie, Tome X, S. 49, Tab. 1—4, und in: Compt. rend. XLVII (1858), S. 1056 bis 1058.

[3]) Siehe oben S. 19.

unter sehr zahlreich einen eigenthümlichen parasitischen Wurm fand, den er nicht bestimmen konnte. Ohne Zweifel war dieser das später von Kowalevsky entdeckte Männchen der *Bonellia*, das jüngst von Vejdovsky auch im Oesophagus angetroffen wurde.

In seiner Revision der Rhyngodeen (1858) giebt Diesing[1]) zur Berichtigung und Vervollständigung des oben erwähnten, in seinem Systema Helminthum (1857) gemachten, wenig glücklichen Versuchs eine neue und nunmehr treffliche, dem vorliegenden Materiale und den natürlichen Charakteren mehr angemessene systematische Uebersicht der bis dahin bekannt gewordenen Formen der Gattungen *Bonellia*, *Thalassema* und *Echiurus*. Es werden 14 Arten aufgeführt und kurz charakterisirt. Davon gehören zwei zur Gattung *Bonellia*, nämlich: *B. viridis* Rolando und *B. fuliginosa* Rolando. Die letztere erscheint indessen als besondere Art, in Rücksicht auf die Mittheilung Rolando's hierüber, sehr zweifelhaft und muss wohl bis auf Weiteres als eine nur zufällige Varietät von *B. viridis* betrachtet werden. Von *Thalassema* finden sich sechs Arten, nämlich drei uns bereits bekannte: *Th. Neptuni* Gaertner, *Th. erythrogrammon* M. Müller (*Ochetostomum erythrogrammon* Leuckart) und *Th. gigas* M. Müller. Hierzu werden noch drei neue Arten hinzugefügt: *Th. Grohmanni*, schon früher als *Ochetostomum Grohmanni* im Systema Helminthum aufgestellt (Palermo), *Th. Pelzelnii* aus Ostindien (im Museum von Kopenhagen) und *Th. Lessonii* (*Ochetostumum Lessonii*, Syt. Helm.), von Lesson als *Holothuria Eaouari* beschrieben[2]) und auf der Insel Borabora gefunden. Zur Gattung *Echiurus* gehörig werden ebenfalls sechs Arten aufgestellt, nämlich *E. Pallasii* Guérin, *E. Gaertneri* Quatrefages, den wir aber, wie wir früher ausgesprochen, als besondere von *E. Pallasii* verschiedene Art nicht anerkennen können, und *E. forcipatus* Reinhardt (*Holothuria forcipatus* Fabricius). Hierzu treten noch drei neue Arten, nämlich: *E. Lütkeni*, von Lütken im Oeresund bei Haelleboek gefunden. Es ist mir indessen bezüglich dieser Form ausser Zweifel, dass dieselbe identisch ist mit *E. Pallasii*, sowohl in Rücksicht auf die von Diesing gegebene Beschrei-

---

[1]) Diesing, Revision der Rhyngodeen, 1859, S. 54.

[2]) Cent. Zool. 91, Tab. XXXI, 2, und Guérin, Iconogr. Zoophyt., Tab. IV, S. 6 (nach Diesing citirt).

bung, als namentlich auf eine mir von Herrn Dr. Lütken gütigst übersandte Abbildung des von ihm gefundenen Wurmes. Diese Abbildung scheint auch von Diesing wiedergegeben zu sein[1]; ferner wird als neue Art aufgeführt: *E. Sitchaënsis* Brandt, von Mertens auf der Insel Sitcha gefunden und von Brandt zuerst als *Thalassema sitchaënsis*[2] und dann als *Echiurus sitchaënsis*[3] beschrieben. Indessen ist aus den Beschreibungen nicht zu ersehen, weshalb das Thier das eine Mal für eine *Thalassema* und das andere Mal für einen *Echiurus* gehalten wird. Es ist weder von den für *Thalassema* charakteristischen beiden vorderen Hakenborsten, noch in Verbindung mit diesen von den ausserdem *Echiurus* zukommenden hinteren Borstenkreisen die Rede. Hierzu tritt noch als letzte Art *E. caraibicus* Diesing[4] aus Westindien (Museum von Kopenhagen), nach der Beschreibung Diesing's zweifellos ein echter *Echiurus*.

Diesen werden noch zwei nicht näher beschriebene Arten der Gattung *Echiurus*, nämlich *E. chrysacanthaphorus* Pourtalès[5] und die früher schon erwähnte *E. chilensis* Max Müller[6] hinzugefügt.

Die von Diesing vorgeschlagene Eintheilung der gesammten Gephyreen in *Sipunculidea acrostomata* (Mund auf der Spitze des Rüssels) und *Sipunculidea baseostomata* (Mund an der Basis des Rüssels), zu welchen letzteren unsere Echiuren zählen, hat bisher keinen Anklang gefunden und wird auch wohl aus verschiedenen Gründen für das System nicht zu verwerthen sein. Denn einerseits hat sich der Name *Gephyrea* von Quatrefages für diese ganze Thierklasse in die wissenschaftliche Sprache eingebürgert und andererseits sind für die Eintheilung der Hauptgruppen günstigere Charaktere vorhanden, als die Lage des Mundes.

[1] Icon. Zoograph. Ferdinandi I Imperatoris.

[2] Brandt, Prodrom. descript. anim. a Mertensio observat., Fasc. I, Petropoli 1835, S. 62.

[3] Lamark, Anim. s. vertebr. 2 edit. III, S. 472.

[4] Icon. zoograph. Ferdinandi I imperatoris.

[5] Proceed. Amer. Assoc. Adv. Ic. V Meet. (1851), S. 39.

[6] Observationes anatomicae de quibusdam verm. mar. Diss. inaug., S. 21.

In einem zoologischen Reiseberichte von den Philippinen erwähnt 1864 C. Semper [1]) zweier Arten der Gattung *Thalassema,* die indessen nicht näher charakterisirt werden. Auch über den Bau der Thalassemen werden einige interessante Mittheilungen gemacht. Zu den Geschlechtsorganen gehören nach Semper 6 oder 8 mit Trichter versehene Samentaschen und ebensoviele Eier- oder Bruttaschen in den weiblichen Thieren von *Thalassema.* Die keimbereitenden Organe vermuthet er an einer anderen Stelle. Von diesen sollen sich seiner Ansicht nach die Geschlechtsproducte ablösen, in die Leibeshöhle gelangen und durch die Trichter in die Taschen aufgenommen werden, eine durchaus übereinstimmende Auffassung über den Geschlechtsapparat unserer Thiere, wie die, welche von Lacaze-Duthiers für *Bonellia viridis* begründet ward.

Quatrefages selbst stellt in dem im Jahre 1865 veröffentlichten grösseren Werke über die Anneliden [2]) zwei Ordnungen seiner *Gephyrea* auf, nämlich *Gephyrea armata* und *Gephyrea inermia* [3]). Zu der ersten rechnet er die borstentragenden Echiuren, zu der zweiten alle übrigen borstenlosen Gephyreen. Die *Gephyrea armata* theilt er in drei Familien: 1. *Sternaspidea* mit der Gattung *Sternaspis,* 2. *Echiurea* mit der Gattung *Echiurus* und 3. *Bonelliea* mit den Gattungen *Thalassema* und *Bonellia.* Ich kann die beiden letzten Familien als natürlich begründete nicht anerkennen, denn *Thalassema* hat mit *Echiurus* sowohl bezüglich der äusseren Gestalt als des inneren Baues weit mehr Verwandtschaft, als mit *Bonellia.* Wollte man die drei Gattungen *Echiurus, Thalassema* und *Bonellia* trennen, so würden zweifellos *Echiurus* und *Thalassema* als Familie zusammenzufassen und neben *Bonellia* zu stellen sein.

Als neue Formen führt Quatrefages zwei Thalassemen auf, nämlich *Thalassema brevisalbis* und *Th. Peronii.* Der Wohnort der ersteren wird als unbekannt bezeichnet, von der zweiten als zweifelhaft der indische Ocean. Beide stammen, wie es scheint, von französischen Expeditionen.

Auch für die anatomischen Charaktere der Gephyreen giebt Quatrefages in seinem Werke eine vollständige Zusammenstellung, auf welche wir,

---

[1]) Zeitschr. f. wiss. Zool. XIV, Jahrg. 1864, S. 419.

[2]) Histoire nat. des Annelés marins et d'eau douce, Paris 1865.

[3]) Ebenda Tome II, 2. Partie, S. 590.

sowie auch auf den oben berührten systematischen Theil später noch mehrfach Bezug nehmen werden.

In seinem schönen Werke über die Holothurien spricht sich C. Semper[1]) auch über die Verwandtschaft der Sipunculiden (wohl mit Einschluss der Echiuren) zu den Echinodermen aus und zwar über die mögliche Abstammung der beiden Gruppen von einer gemeinschaftlichen Urform in der Gestalt des *Rhabdomolgus* (Keferstein). Die hieran geknüpften Betrachtungen über die möglichen Umwandlungen, die die von jener gemeinschaftlichen Grundform ausgehenden Larven bis zu den wirklichen Echinodermen und Sipunculiden zu durchlaufen haben, sind dem Aufbau einer interessanten Hypothese zwar dienlich, scheinen sich indessen zu sehr von dem Boden der Thatsachen, resp. des vorliegenden Beobachtungsmateriales zu erheben.

In der dritten Versammlung russischer Naturforscher in Kiew machte Kowalevsky sehr interessante Mittheilungen über den Bau und die Entwickelung der Echiuren[2]). Genauer wurden die Geschlechtsschläuche, von denen sich bei *Thalassema* drei Paar Blindschläuche fanden und die von ihm als die keimbereitenden Organe angesehen werden, und die Respirationsorgane, die als zwei in den Enddarm mündende Schläuche mit Wimpertrichtern bestätigt wurden, berücksichtigt. Zur Beobachtung der Entwickelung diente künstliche Befruchtung, die stets gelang. Die Larve nimmt die Form der sogenannten Loven'schen Larve an. In dem weiblichen Eierschlauche der *Bonellia* fand Kowalevsky eigenthümliche planarienartige Schmarotzer, die er für die bis dahin vermissten Männchen der *Bonellia* erklärt[3]). Wir werden später noch auf diese höchst interessante und nicht bloss für die Naturgeschichte der

---

[1]) C. Semper, Reisen im Archipel der Philippinen, 2. Th. wissensch. Resultate, 1. Bd. Holothurien, 1868, S. 189.

[2]) Kowalevsky, Sitzungsberichte der zoolog. Abtheilung der III. Versammlung russischer Naturforscher in Kiew in: Zeitschr. für wiss. Zoologie XXII. Bd. 1872, S. 284. Ferner noch Leuckart, Bericht üb. die Leistungen in d. Naturgesch. der nied. Thiere während der Jahre 1870 u. 71 (Troschel's Archiv, 37. Bd. 1871), S. 408 und 409 in: Protokolle der russischen Naturforscherversammlung in Kiew.

[3]) Das planarienartige Männchen von *Bonellia viridis*, in den russisch geschriebenen Schriften der naturforschenden Gesellsch. in Kiew, Vol. I, p. 101—109, Fab. V. (Nach Leuckart, Bericht etc.) Ebenfalls in Zeitschr. f. w. Z. XXII, S. 284. Eine Uebersetzung der russ. Abhandl. von Kowalevsky findet sich in: Revue des sciences nat. T. IV, 1875, p. 413.

Echiuren, sondern für die thierische Biologie überhaupt bedeutungsvolle Entdeckung ausführlich zurückzukommen haben.

Im Jahre 1872 habe ich meine ersten Untersuchungen über borstentragende Gephyreen veröffentlicht [1]), in welchen ich zunächst als *Thalassema Baronii* eine neue, von mir auf den canarischen Inseln gefundene Form (siehe Taf. 6. Fig. 62—67) ihren äusseren und inneren Charakteren nach beschrieb, und dann auch einige Beobachtungen über die Organisation des *Echiurus Pallasii* der Nordsee mittheilte, hauptsächlich über den höchst bemerkenswerthen Bau und die Lage des Nervensystems. Die Resultate der seitdem fortgesetzten Untersuchungen habe ich sodann im Jahre 1874 in einer ausführlicheren Mittheilung niedergelegt [2]), in welcher die gesammte Organisation namentlich der *Echiurus Pallasii* eingehend behandelt worden ist. Eine in mancher Beziehung von den bisher bekannt gewordenen Beobachtungen abweichende Darstellung haben die Muskulatur, das Nervensystem und Gefässsystem gefunden. Die Muskulatur besteht hiernach aus drei Schichten, nämlich einer äusseren und inneren circulären und einer dazwischen liegenden breiten Längsfaserschicht. Das Nervensystem wird als ein einfacher cylindrischer Nervenstrang beschrieben, der über die ganze mediane Längslinie der Bauchseite verläuft und der nach vorn, ohne einen pharyngealen Nervenring zu bilden, in den rüsselförmigen Anhang dringt und, sich gabelig in zwei Schenkel theilend, an dem Randsaume des halbkanalartigen Rüssels nach vorn läuft, um sich an der Spitze wieder bogenförmig zu vereinigen. Der ganze Strang ist von einem feinen Centralkanal durchzogen. Die Zusammensetzung und der Verlauf des ziemlich complicirten Blutgefässsystems des *Echiurus Pallasii* werden genau geschildert und hiermit auch die schon von anderen Autoren erwähnte orangefarbene Papille im Grunde des Rüssels in Verbindung gebracht. Die von mir untersuchten Exemplare von *Echiurus Pallasii* stammen theils von der Nordostseite Helgolands, theils von Norderney. Ausserdem erhielt ich durch die Güte des Herrn Prof. Metzger in Münden einige ganz junge, circa 8 mm. messende *Echiurus Pallasii*, die der-

[1]) R. Greeff, Sitzungsberichte der Gesellsch. zur Beförderung der gesammten Naturw. in Marburg, 1872. Sitzung vom 4. Juli 1872, S. 106.

[2]) R. Greeff, dieselben Sitzungsberichte von 1874, Sitzung vom 25. Februar 1874. (Ueber die Organisation der Echiuriden.)

selbe durch das Schleppnetz in dem weichen Schlick zwischen Helgoland und Spiekeroog erhalten hatte [1]).

C. Semper hebt noch einmal im Jahre 1874 seine Auffassung der nahen Stammverwandtschaft zwischen Ringelwürmern und Echinodermen, und mit diesen der Sipunculiden und Holothurien hervor [2]), die sich auf die Annahme einer gemeinschaftlichen Stammform *(Rhabdomolgus)* stützt. Die Verwandtschaft auf Grund anscheinend übereinstimmender äusserer und innerer Organisationsverhältnisse der ausgebildeten Thiere ist, wie wir früher gesehen haben und später noch einmal werden zu erörtern haben, schon von mehreren Beobachtern angenommen worden. Eine sehr bemerkenswerthe Erweiterung der oben hervorgehobenen Entdeckung Kowalevsky's brachte Marion in Marseille [3]), der in einer kleinen weiblichen *Bonellia*, vielleicht eine von *Bonellia viridis* verschiedene Art, ebenfalls die von Kowalevsky beschriebenen planarienartigen Parasiten auffand, aber mit zwei starken vorderen Hakenborsten ausgerüstet, die in Form und ihrer Lage hinter der Ausmündung des Samenschlauches mit den beiden Hakenborsten der weiblichen *Bonellia* übereinstimmten. Durch diese interessante Beobachtung erhielt die Deutung Kowalevsky's, diese in den Eileitern schmarotzenden planarienartigen Wesen seien die bisher vermissten Männchen der *Bonellia*, und damit einer der auffallendsten Fälle von Dimorphismus und Polyandrie, eine gewichtige Stütze.

Im Anschluss an meine früheren Mittheilungen habe ich im Jahre 1877 einige weitere Ergebnisse meiner Untersuchungen über die gesammte Organi-

---

[1]) Erwähnt in: Physikalische und faunistische Untersuchungen in der Nordsee während des Sommers 1871 von A. Metzger, S. 175. (Anhang zum Bericht über die Expedition zur phys.-chem. u. biolog. Untersuchung der Ostsee im Sommer 1871 auf S. M. Avisodampfer Pommerania.) Siehe ferner: Die wirbellosen Meeresthiere der ostfriesischen Küste. Ein Beitrag zur Fauna der deutschen Nordsee von A. Metzger, S. 13, woselbst das Vorkommen des *Echiurus Pallasii* an der Ebbelinie im schlammigen Sande der Watten angegeben wird.

[2]) C. Semper, Die Stammverwandtschaft der Wirbelthiere und Wirbellosen. Arbeiten aus dem zoolog.-zootomischen Institut in Würzburg, II. Bd., S. 61.

[3]) In der französischen Uebersetzung der Kowalevsky'schen in russischer Sprache geschriebenen Mittheilung über die *Bonellia*-Männchen von J. D. Cotta: Du male planariforme de la Bonellie, Revue des sciences naturelles Tome IV, 1875, p. 313.

sation der Echiuren veröffentlicht [1]), namentlich über die Haut und Muskulatur, das Nervensystem, das Blutgefässsystem, die Fortpflanzungsorgane, Entwickelung und die verwandtschaftlichen Beziehungen dieser Thiere. Auch ich hatte wiederholt die planarienartigen Parasiten in den Eileitern der weiblichen Bonellien gefunden, hielt es indessen für geboten, vor vollständiger Annahme der Kowalevsky'schen Deutung weitere Beobachtungen abzuwarten, namentlich die thatsächlich geführten Beweise, dass diese merkwürdigen, als Männchen der Bonellien angesehenen Wesen wirklich von den weiblichen Bonellien abstammen, und dass die Eier der letzteren von dem Samen jener befruchtet werden. Bezüglich der Entwickelung glaubte ich die Angaben Schmarda's über die Embryonalstadien der *Bonellia* (siehe oben S. 21) als auf irrthümlichen an abgestorbenen und hierdurch eigenthümlich veränderten Eiern angestellten Wahrnehmungen beruhend ansehen zu müssen und berichtete gleichzeitig über meine eigenen, wenig erfolgreichen künstlichen Befruchtungsversuche an *Echiurus Pallasii*. Eine, wie aus dem vorausgehenden geschichtlichen Abrisse hervorgeht, vielfach behauptete oder vermuthete Verwandtschaft der Echiuren mit den Echinodermen stellte ich entschieden in Abrede, da sie sich weder aus den bisher bekannten Thatsachen der Entwickelung noch des Baues der Echiuren begründen lässt. Die Larven zeigen einen anderen Typus und andere Organisation als die Echinodermen-Larven. Niemals kommt bei den Echiuren eine radiäre Entfaltung des Körpers zum Ausdruck, es findet sich bei ihnen keine Spur des für die Echinodermen so charakteristischen und in ihren Larven so früh angelegten ambulacralen Wassergefässsystems. Auch die übrigen Organsysteme haben einen im Allgemeinen anderen Bau und andere Anordnung. Selbst die beiden Wimperschläuche des Enddarmes der Echiuren, wenigstens von *Echiurus* und *Thalassema*, lassen sich mit den allseitig geschlossenen Kiemen der Holothurien nicht homologisiren. Diese Ansicht ist allerdings durch meine späteren Beobachtungen als irrthümlich nachgewiesen, indem in der That in den fraglichen Organen der Echiuren und Holothurien eine wenigstens vollständige Analogie besteht. Doch kann auch hierdurch,

[1]) Ueber den Bau u. die Entwickelung der Echiuren, Sitzungsberichte der Ges. zur Beförd. d. ges. Naturwissensch. zu Marburg Nr. 4, 1877 (Sitzung vom 4. Mai 1877), S. 68. Abgedruckt im Arch. f. Naturg. v. Troschel 1877.

wie wir später noch hervorheben werden, eine tiefere Verwandtschaft der beiden Thiergruppen nicht begründet werden.

Die Kowalevsky'sche Entdeckung der Männchen der *Bonellia* veranlasste Vejdovsky[1]) zu einer genauen Prüfung dieser merkwürdigen Wesen und der Fortpflanzungsorgane der weiblichen Bonellien. Er kommt bezüglich der letzteren zu dem Schlusse, dass an dem von Lacaze-Duthiers zuerst erkannten und in seiner Lage auf dem hinteren Theile des Bauchnervenstranges im Allgemeinen richtig beschriebenen Ovarium Gruppen von anfänglich gleichwerthigen Zellen entstehen, von denen sich eine zum Ei entwickelt und durch Compression der umgebenden Zellen eine Follikelbildung veranlasst. Dieser Follikel hat indessen, wie wir später sehen werden, eine andere Entstehung und Bedeutung, als Vejdovsky beschreibt, auch schliesst derselbe nicht bloss das Ei, sondern auch die Zellgruppe („Eikappe") ein.

Die Kenntniss des Baues der *Bonellia*-Männchen wurde durch Vejdovsky wesentlich gefördert und dadurch der Ansicht Kowalevsky's von der Bedeutung derselben gewichtige Stützen verliehen. Vejdovsky zeigte, dass das Nervensystem der fraglichen Wesen aus einem Bauchstrange bestehe, im Allgemeinen übereinstimmend mit dem der weiblichen Bonellien. Auch fand er die Männchen im Oesophagus (vergl. oben die betreffenden Beobachtungen von Lacaze-Duthiers) der noch nicht geschlechtsreifen Weibchen und vermuthet, dass sie zur Zeit der Geschlechtsreife behufs Befruchtung der Eier in den Eileiter hinüberwandern.

In seiner interessanten Abhandlung über „die Kometenform der Seesterne und der Generationswechsel der Echinodermen" erklärt sich auch E. Haeckel[2]) entschieden gegen die Verwandtschaft der Echiuren mit den Echinodermen, indem er mit Recht hervorhebt, dass zwischen den beiden Analschläuchen der Echiuren und den „Wasserlungen" der Holothurien bloss eine Analogie, keine Homologie bestehe, da die letzteren ursprünglich zu fünf, die ersteren aber von vornherein nur zu zweien vorhanden seien (siehe unten den systematischen Theil).

---

[1]) Vejdovsky, Ueber die Eibildung und die Männchen der *Bonellia viridis*, Zeitschr. f. w. Zool. XXX. Bd. 1878, S. 487.

[2]) Zeitschr. für w. Zool. XXX. Bd., Suppl., S. 424.

Die letzten auf unsere Thiergruppe bezüglichen Mittheilungen von Selenka[1]) bringen wieder einige weitere interessante Einzelheiten über den Bau der *Bonellia*-Männchen, unter denen namentlich hervorzuheben ist, dass dem Darmkanal dieser Thiere nicht bloss ein After, sondern auch eine Mundöffnung fehle, dass ferner der Bauchstrang vorn in einen Schlundring übergehe und im hinteren Körperdrittel zwei Segmentalorgane sich befinden, die offenbar als die Homologa der beiden Respirationsschläuche der weiblichen *Bonellia* angesehen werden.

[1]) Selenka, das Männchen der *Bonellia*, Zoolog. Anzeiger, I. Jahrg. 1878, S. 120.

II.

Literatur-Verzeichniss.

Die Nummern dieses Verzeichnisses werden im Folgenden als Citate benutzt werden. Die eingeklammerten Nummern beziehen sich auf Beobachtungen über solche Gephyreen, die zwar von den betreffenden Autoren als Echiuren angesehen wurden, in der That aber nicht diesen, sondern den Sternaspiden oder anderen Gephyreen zugehören.

(Nr. 1. 1760. Giovanni Bianchi unter dem Namen Tanus Plancus: De conchis minus nat., edit. alt. dupl. appendice aucta. Roma 1760.)

Nr. 2. 1774. P. Pallas. Spicilegia zoologica Tom. I, Fasc. 10, Tab. I, Fig. 1—6.

Nr. 3. 1780. O. Fabricius. Fauna Groenlandica pag. 357.

Nr. 4. 1813. George Montagu. Descriptiones of several new or rare animals, principally marine, discovered on the South coast of Devonshire. The transactions of the Linnean society of London Vol. XI, Part. I, p. 24, Tab. V, Fig. 2.

(Nr. 5. 1817. Ranzani. Opuscoli scientifici Fasc. II, Bologna 1817, S. 112, Taf. 4.)

(Nr. 6. 1817. Isis 1817. Uebersetzung von Nr. 5 durch Eysenhardt.)

(Nr. 7. 1820, A. G. Otto. Animalium maritimorum nondum editorum genera duo, I. *Sternaspis thalassemoides:* Nova Acta Phys.-med. Acad. Caes. Leop. Car. nat. cur. Tom. X, Pars 2, S. 619, Tab. L. Dieselbe Abhandlung war vorher gedruckt als: „Epistola gratulatoria quam ad celebrandem diem laetissimom VI Mart. MDCCCXX, natalem LXXV patris dilectissimi, Bernhardi Christiani Otto, Ph. et med. doctoris, hujusque quondam in Universitate Francofurtensi Professoris P. O. etc.“)

Nr. 8. 1821. L. Rolando. Memorie della reale Academia delle science di Torino XXVI, S. 539—551, Tab. XIV, 1—3, Tab. XV, 5—7 *(Bonellia viridis).*

Nr. 9. 1821. Isis von Oken I. 1823. Uebersetzung von Nr. 8, der Abhandlung von Rolando über *Bonellia viridis:* Neues Thier zur Klasse der Echinodermen v. L. Rolando, S. 398, Taf. V, Fig. 1—5.

Nr. 10. 1828. Atlas zu der Reise im nördlichen Afrika von E. Rüpell. 1. Abth., Zoologie, Neue wirbellose Thiere des rothen Meeres, bearbeitet von E. Rüpell und F. S. Leuckart: *Echinodermata*, S. 7, Tab. 2, Fig. 3.

Nr. 11. 1835. Brandt. Prodrom. descript. animal. a Mertensio observat., Fasc. I, p. 62, Petropoli 1835. Ferner in Lamark, Anim. s. vertebr., 2. Edit. III, p. 472.

Nr. 12. 1841. Edw. Forbes u. John Goodsir. Wenerian Society, 23. Jan. 1841, und: Edinb. new philos. Journ. by Jameson; Jan.—Apr. 1841. Uebersetzt in Froriep's Neue Notizen 1841, XVIII. Bd., N. 392, S. 273, Fig. 11—23; siehe ferner: E. Forbes, A history of British Starfishes, S. 263 (mit Holzschnitt).

(Nr. 13. 1842. A. Krohn. Ueber den *Sternaspis thalassemoides:* Müller's Archiv für Anat. Physiol. etc., Jahrg. 1842, S. 426.)

Nr. 14. 1842. A. de Quatrefages. Memoire sur l'Echiure de Gaertner; Recherches anatomiques et zoologiques faites pendant un voyage sur les côtes de la Sicile et sur divers points du littoral de la France par Milne-Edwards, Quatrefages et Blanchard, p. 225, Pl. 25 u. 26. Ferner in: Annales des sc. nat., 3. Serie, Tome VII, und Regne anim. illustr., 3. Edit., Zooph. livr. 12, Tab. XVIII, und: Quatrefages, Hist. nat. des Annelés, Tome II, p. 593, Pl. 16, Fig. 13. Auch abgebildet in V. Carus, Icon. Zootom., Tab. VIII, 20.

Nr. 15. 1851. M. Sars. Nyt Magazin for Naturvidenskaberne, VI. Bd., Christiania 1851, S. 197.

Nr. 16. 1851. Farran. The Annals and Magazine of nat. hist., Vol. VII, 2. Serie, S. 156.

Nr. 17. 1851. L. K. Schmarda. Zur Naturgeschichte der Adria, I. *Bonellia viridis:* Denkschriften der Kais. Akad. d. Wissenschftn. in Wien 1852, S. 117, Taf. IV—VII. Vorgelesen in der math.-naturw. Klasse am 3. Jänner 1861.

Nr. 18. 1851. Pourtalés. Proceed. Amer. Assoc. Adv. Sc. V. Meet. (1851), p. 39.

Nr. 19. 1851. Diesing. Systema helminthum, Wien 1851, Vol. II, p. 72.

Nr. 20. 1852. Max Müller. Observationes anatomicae de vermibus quibusdam maritimis. Diss. inaug., Berl. 1852, p. 14, Tab. III, Fig. 1—12.

Nr. 21. 1854. C. Mettenheimer. Ueber den Bau und das Leben einiger wirbelloser Thiere aus den deutschen Meeren; Abhandl. v. Senkenberg, naturf. Gesellsch. Frankf. 1854, Bd. I, S. 6, Taf. I, Fig. 19.

Nr. 22. 1854. O. Schmidt. Ueber Sipunculoiden; Zeitschr. für die gesammten Naturwissenschaften, redigirt v. Giebel, Jahrg. 1854, III. Bd., S. 5, Taf. 2, Fig. 5.

Nr. 23. 1858. H. de Lacaze-Duthiers. Recherches sur la Bonellie *(Bonellia viridis).* Annales des sciences natur., 4. Serie, Tome X, p. 49, Tab. 1—4, und in: Comptes rend. XLVII, 1858, S. 1056—1058.

Nr. 24. 1858. Diesing. Revision der Rhyngodeen, 1859, S. 54.

Nr. 25. 1858. Lesson. Cent. Zool. 91, Tab. XXXI, 2, und: Guerin, Iconogr.; Zooph. Tab. IV, p. 6 (nach Dissing citirt).

Nr. 26. 1858. Diesing. Icon. Zoograph. Ferdinandi I Imperator (nach Diesing citirt).

Nr. 27. 1864. C. Semper. Reisebericht von den Philippinen; Zeitschr. f. wiss. Zoolog., XIV. Bd., S. 419.

Nr. 28. 1865. Quatrefages. Histoire natur. des Annelés marins et d'eau douce, Tome II, 2. Part., p. 590.

Nr. 29. 1868. C. Semper. Reisen im Archipel der Philippinen, 2. Th. wissenschaftl. Resultate, I. Bd. Holothurien, S. 189 u. ff.

Nr. 30. 1870. Kowalevsky. Das planarienartige Männchen von *Bonellia viridis,* in den russisch geschriebenen Schriften der naturforsch. Gesellsch. zu Kiew, Vol. I, p. 101—109, Tab. V (nach Leuckart, Ber. üb. d. Leist. in d. Naturg. d. nied. Th. währ. d. J. 1870 u. 1871, S. 409). Ebenfalls in Zeitschr. f. wiss. Zool., XXII, S. 284.

Nr. 31. 1872. Kowalevsky. Sitzungsberichte der zoolog. Abtheil. der III. Versammlung russ. Naturf. in Kiew, Zeitschr. f. wiss. Zool., XXII. Bd. 1872, S. 284. Ferner: Protokolle der russ. Naturforscher-Versammlung in Kiew (nach Leuckart, Bericht über die Leistungen in der Naturgeschichte der niederen Thiere während d. Jahre 1870 u. 71, Troschel's Arch. 37. Bd., S. 408 u. 409).

Nr. 31. 1872. R. Greeff. Sitzungsberichte d. Gesellsch. z. Beförderung d. gesammten Naturwissensch. zu Marburg, Sitzung vom 4. Juli 1872, S. 106 *(Thalassema Baronii* u. *Echiurus Pallasii).*

Nr. 31. 1874. R. Greeff. Ueber die Organisation der Echiuriden, Sitzungsberichte d. G. z. B. d. g. N. zu Marburg, Sitz. v. 25. Febr. 1874, S. 21.

Nr. 32. 1874. C. Semper. Die Stammverwandtschaft der Wirbelthiere und Wirbellosen. Arbeiten aus dem zoolog.-zootomischen Institut in Würzburg, II. Bd., S. 61.

Nr. 33. 1875. J.-D. Catta (u. Marion). Du male planariforme de la Bonellie; Revue des sciences naturelles, publ. par M. E. Dubrueil, Tome IV, N. 2, p. 313, Pl. VII. (Eine Uebersetzung der russ. Abh. v. Kowalevsky s. Nr. 30.) Im Eingange dieser Uebersetzung werden neue Beobachtungen von Marion mitgetheilt.

Nr. 34. 1875. J. L. Schenk. Der grüne Farbstoff der *Bonellia viridis.* Sitzungsber. der K. Akad. der Wiss. zu Wien, LXXII. Bd., II. Ext.-Heft.

Nr. 35. 1876. W. Salensky. Ueber die Metamorphose des *Echiurus.* Morphol. Jahrbuch v. Gegenbaur, II. Bd., S. 319, Taf. XXII.

Nr. 35. 1877. R. Greeff. Ueber den Bau und die Entwickelung der Echiuren; Marburger Sitzungsberichte 1877, S. 68 (Sitzung v. 4. Mai). Abgedruckt im Arch. f. Naturgesch. v. Troschel 1877, S. 343.

Nr. 36. 1878. F. Vejdovsky. Ueber die Eibildung und die Männchen der *Bonellia viridis*. Zeitschr. f. wiss. Zool., XXX. Bd. 1878, S. 487, Taf. XXX.

Nr. 36A. 1878. E. Haeckel. Die Kometenform der Seesterne u. der Generationswechsel der Echinodermen. Zeitschr. f. w. Zool., XXX. Bd. Suppl., S. 424.

Nr. 37. 1878. E. Selenka. Das Männchen der *Bonellia*. Zoolog. Anzeiger v. V. Carus, I. Jahrg., S. 120.

Nr. 38. 1879. J. W. Spengel. Beiträge zur Kenntniss der Gephyreen. I. Die Eibildung, die Entwickelung und das Männchen der *Bonellia*. Mittheil. aus der zool. Stat. zu Neapel, I. Bd., S. 357, Taf. VIII—XII.

Nr. 39. 1879. R. Greeff. Ueber den Bau der Echiuren. Dritte Mittheilung. Marburger Sitzungsberichte. Sitzung vom 9. Mai 1879.

Nr. 38 und Nr. 39 haben in der vorliegenden Monographie nicht mehr berücksichtigt werden können, da vor ihrem Erscheinen die Tafeln schon fast alle lithographirt und das Manuscript zum grössten Theile abgeschlossen war. (Siehe unten die Anmerkung am Schlusse des Abschnittes über „Entwickelung“.)

III.

Vorkommen, Lebensweise und geographische Verbreitung im Allgemeinen.

Die Echiuren sind Seethiere, die im ausgewachsenen Zustande ausschliesslich auf dem Grunde des Meeres leben, in Röhren und Höhlen des Sandes oder Gesteines. Die Larven aber schwimmen nach der Art vieler anderer Wurm- und Echinodermen-Larven, und diesen auch in der äusseren Gestalt in gewisser Beziehung ähnlich, vermittelst äusserer Wimperorgane in lebhafter Bewegung eine Zeit lang auf der Oberfläche des Meeres umher. Die ausgewachsenen Echiuren scheinen nach den bisherigen Beobachtungen hauptsächlich Küstenbewohner zu sein, obgleich selbstredend weitere Erfahrungen zeigen können, dass gewisse Arten vielleicht ausschliesslich in grösserer Tiefe oder zugleich in dieser und in den Küstengebieten leben. Die Meisten aber gehen in den Meeren mit Ebbe und Fluth nicht über die tiefere Ebbelinie nach aussen. Die jungen Echiuren, nachdem sie die pelagische Larvenzeit zurückgelegt haben, scheinen anfangs in der Tiefe und mehr oder minder von den Küsten entfernt zu leben und erst allmälig sich den letzteren zu nähern.

Ein bemerkenswerther Unterschied findet rücksichtlich der speciellen Lebensweise der verschiedenen Gattungen unserer Thiergruppe statt. Die Vertreter der Gattung *Echiurus* wohnen nach den bisherigen Beobachtungen fast nur in selbstgegrabenen Röhren und Gängen des Sandes und Schlickes, aus welchen sie vermittelst ihrer Körpercontractionen und starken Borsten emporklettern und in welche sie sich zurückziehen können. *Thalassema* findet sich nur selten, ähnlich wie *Echiurus*, im Sande, meist lebt sie, und mit ihr *Bonellia* ganz ausschliesslich, auf felsigem oder steinigem Grunde, zwischen und unter

Geröll und Steinblöcken oder in Spalten und Höhlen der Gesteine, aus welchen sie ihre Rüssel lang ausgezogen hervorstrecken. Aber weder die Echiuren bleiben längere Zeit in denselben Sandröhren, noch die Bonellien und Thalassemen in ihren Steinhöhlen, sondern wechseln ihren Standort häufig.

Eine grössere und allgemeinere Bewegung, resp. Verlassen der Schlupfwinkel und Wanderung gegen die Küste scheint zur Zeit der Fortpflanzung, die bei *Echiurus Pallasii* in die Spätsommer- und Wintermonate, bei den Anderen nach den vorliegenden Beobachtungen in die Frühjahrsmonate fällt, stattzufinden. Man findet sie dann häufiger als sonst in den Strandregionen, oft durch die Wellen auf den Strand ausgeworfen.

Eine sehr merkwürdige Ausnahme von der angegebenen selbstständigen Lebensweise unserer Thiere machen die Männchen der *Bonellia,* die nach den bisherigen Beobachtungen als sehr kleine, anders gestaltete und zum Theil anders organisirte Wesen parasitisch im Innern des Körpers der weiblichen Bonellien leben.

Was die geographische Verbreitung der Echiuren betrifft, so scheint dieselbe eine sehr weite zu sein, da bisher in sehr verschiedenen Meeren, sowohl kälteren wie wärmeren, beider Erdhälften Vertreter unserer Thiergruppe gefunden worden sind. Doch scheint das Auftreten an den einzelnen Wohnbezirken nur selten ein häufiges und auch die Artenzahl eine sehr beschränkte zu sein.

Arten der Gattung *Echiurus* sind bisher in der Nordsee, den angrenzenden Küstenstrichen der Ostsee (Sund) und des nordatlantischen Oceans (norwegische und grönländische Küste), im englischen Kanal und im Mittelmeer (Neapel) gefunden worden, Thalassemen in verschiedenen Theilen des atlantischen Oceans, im Mittelmeere, im rothen Meere, im indischen und stillen Oceane, während die Bonellien nach den bisherigen Erfahrungen auf das Mittelmeer, einschliesslich des adriatischen Meeres, beschränkt sind.

IV.

Aeussere Körperform und Bewegungserscheinungen.

Auf den ersten Blick unterscheidet man an der äusseren Form der Echiuren (mit alleiniger Ausnahme der, unten besonders zu erwähnenden, Männchen der Bonellien) zwei scharf von einander gesonderte Theile, den walzenförmigen dicken Körper und den seinem Vorderende angefügten löffelförmigen Kopfanhang oder Rüssel. Der Letztere ist nie in den Körper zurückziehbar und bildet eine der Länge nach gespaltene Röhre oder weit offene Rinne, die zuweilen an der Basis sich kanalartig schliesst und hier durch eine dünne Brücke mit dem Körper verbunden ist. Der Rüssel ist entweder einfach *(Echiurus, Thalassema)* und dann häufig an dem Vorderende schaufelförmig verbreitert, oder das einfache Halbrohr theilt sich auf der Spitze in zwei seitlich divergirende ebenfalls offene Arme *(Bonellia)*. Der Körper ist im Allgemeinen walzenförmig und plump und entweder mehr oder minder gestreckt mit verschmälertem Vorder- und Hinterende oder eiförmig, d. h. nur wenig länger als breit.

Im Leben indessen ändert sich die äussere Gestalt der Echiuren fast ununterbrochen durch die beständigen und energischen Contractionen des Hautmuskelschlauches. Bald treten hier, bald dort tiefe ringförmige Einschnürungen auf, die fortrückend blasenartige Erweiterungen wellenförmig vor sich hertreiben (vergl. Taf. 1. Fig. 1, 3; Taf. 6. Fig. 62, 68, 70). Hierbei wird der Körper unter häufigen seitlichen Krümmungen bald lang ausgestreckt und dünn, bald wieder verkürzt und dick.

Auch der rüsselförmige Anhang ist in beständiger Bewegung, bald lang ausgestreckt, bald verkürzt, bald sich nach innen einrollend, bald wieder nach aussen sich umbiegend etc. (Taf. 1. Fig. 3 etc.).

Wie aus dem Obigen hervorgeht, bezeichnet der rüsselförmige Anhang der Echiuren stets das Vorderende des Körpers. Im Grunde dieses Anhangs, auf dem Vorderende des Rumpfes liegt der Mund, resp. der Anfang des Darmkanals, an dem entgegengesetzten Hinterende der After. Als Bauchseite betrachtet man diejenige, auf welcher in medianer Richtung der Nervenstrang verläuft, der bei den lebenden Thieren in der Regel durch die Bauchdecken als weisser oder röthlicher Faden durchscheint (Taf. 1. Fig. 1, 3 etc.) oder, und dieses namentlich an den in Weingeist conservirten Thieren, als eine mehr oder minder deutliche Längsfurche bemerkbar wird. Ausserdem befinden sich auf der Bauchseite kurz hinter dem Munde und beiderseits von dem medianen Nervenstrange die beiden gleich noch zu erwähnenden Hakenborsten und gleich hinter ihnen die Oeffnungen der Geschlechtsorgane. Die Längenspaltung des Rüssels ist ebenfalls bauchwärts gerichtet.

Die Oberfläche des Körpers der Echiuren ist in der Regel runzelig und mit mannigfachen Quer- und Längs-Streifen und -Furchen versehen, besonders bei in Weingeist conservirten Exemplaren. Diese Furchen bilden indessen nicht den Ausdruck einer bestimmten Segmentirung, sondern sind durch die oben erwähnten mannigfachen Contractionen des Hautmuskelschlauches, sowie durch die zahlreichen, gewöhnlich über den ganzen Körper zerstreuten, Hautpapillen hervorgerufen. Diese letzteren aber ordnen sich bisweilen in mehr oder minder regelmässigen Ringen um den Körper, wie z. B. bei *Echiurus Pallasii* (Taf. 1. Fig. 1, 3).

Bei allen Echiuren finden sich an dem Vorderkörper, bauchwärts bald hinter der Insertion des Rüssels, zwei Hakenborsten, die durch besondere Muskeln nach aussen hervorgestossen und wieder eingezogen werden können. Bei *Thalassema* und *Bonellia* sind diese die einzigen Borsten des Körpers, bei *Echiurus* treten hierzu noch zwei Kränze von geraden, stiletförmigen Borsten am hinteren Körperende (Fig. 1, 3, 25). Beide bilden keine in gleichen Abständen der Borsten gestellte Kreise um den Körper, sondern über den Rücken und um die Seite verlaufende und nach der Bauchseite offene Bogen (Fig. 3, 25).

Wie in ihrer Lebensweise als parasitische Wesen in den inneren Organen der Weibchen, so machen die *Bonellia*-Männchen auch von der eben beschriebenen allgemeinen Form des Körpers und den Locomotionserscheinungen desselben eine seltsame Ausnahme. Sie sind fast mikroskopisch klein und ihr turbellarienähnlicher, etwas abgeflachter Körper entbehrt des löffelförmigen Anhanges vollständig (Taf. 9. Fig. 104). Bei den Männchen einer *Bonellia*-Art sind indessen die charakteristischen vorderen Hakenborsten aufgefunden worden. Die ganze Körperoberfläche ist mit feinen schwingenden Cilien bedeckt, die die Bewegung in Verbindung mit den Hautmuskeln vermitteln (siehe die speciellere Beschreibung unten: V. 6 Fortpflanzung. Männchen der *Bonellia*).

V.

Ueber den Bau der Echiuren.

1. Haut und Muskulatur.

Die äussere Haut und die Muskulatur des Körpers der Echiuren sind innig mit einander verwachsen und bilden den Hautmuskelschlauch, der die Leibeshöhle umschliesst. Der Bau dieses Schlauches zeigt bei den dreien, unsere Familie repräsentirenden Gattungen, *Echiurus, Thalassema* und *Bonellia,* und deren Arten eine im Allgemeinen grosse Uebereinstimmung. Er besteht zunächst aus drei der eigentlichen äusseren Haut angehörigen Schichten und diese sind von aussen nach innen folgend: 1. eine äussere Cuticula, 2. eine Epithelschicht, 3. eine Bindegewebsschicht, die an gewissen Stellen der Haut noch andere Organe und Gewebe aufnimmt, wie die Hautpapillen mit den in sie eintretenden Nerven, Drüsen, Pigment etc. Auf die äussere Haut folgt, mit ihr innig verbunden, die Muskulatur, die sich an den meisten Stellen des Körpers ebenfalls aus drei verschiedenen Schichten zusammensetzt, nämlich aus: 1. einer äusseren Ringfaserschicht, 2. einer mittleren Längsfaserschicht, 3. einer inneren Ringfaserschicht. Die letztere umschliesst die Leibeshöhle (Taf. 1. Fig. 4; Taf. 3. Fig. 25—29 etc.).

Was zunächst die äusseren Hautschichten betrifft, so ist die erste derselben, die äussere Cuticula (Taf. 1. Fig. 4a', 5a; Taf. 8. Fig. 88 etc.) glashell und strukturlos und adhärirt der folgenden Epithelschicht ziemlich fest. Sie überzieht die ganze äussere Körperoberfläche, sowie die äussere (convexe oder dorsale) Fläche des halbkanalartigen Rüssels, schlägt sich an den Rändern des letzteren nach innen, um auch die innere concave oder ventrale

Fläche desselben zu überziehen, nun aber mit einem neuen Charakter, nämlich mit Wimperbekleidung versehen. Vom Grunde des Rüssels geht dann die Cuticula, ebenfalls flimmernd, auf den Darmkanal über.

Unter der Cuticula liegt eine einfache, dicht zusammengedrängte Schicht von Cylinderepithelzellen (Taf. 1. Fig. 4b, 5b; Taf. 8. Fig. 88, 89), die mit äusseren abgestumpften Endflächen mosaikartig an einander grenzen und, nach innen sich zuspitzend, in ein fadenförmiges Ende auslaufen, das an einigen Stellen der Haut, namentlich an den später zu beschreibenden Hautpapillen direct in die Bindegewebs- und Nervenfadennetze der folgenden Schicht überzugehen scheint (Fig. 5; Fig. 88 u. 89).

Die äusseren Epithelzellen scheinen auch die bei den Echiuren vorkommenden mannigfachen Färbungen der Haut zu erzeugen. Das Pigment ist feinkörnig und findet sich, wie man bei genauerer Untersuchung der einzelnen Zellen, besonders an Durchschnitten durch die Haut erkennt, besonders in der Umgebung des Kernes angehäuft (Taf. 8. Fig. 89 etc.).

Der Farbstoff scheint auch durch die äussere Haut nach aussen zu treten, er bedeckt zuweilen, vielleicht in Verbindung mit dem Secret der Hautdrüsen, als eine pigmentirte Schleimschicht die Cuticula.

Die Hautfarbe der Echiuren ist bald gelb in verschiedenen Abstufungen von graugelb bis zum intensiven orange (*Echiurus Pallasii*) oder röthlich, grau, violett, grün etc. (*Thalassema*) oder mehr oder minder gleichmässig grün (*Bonellia*). Bei einigen Formen, namentlich bei manchen Thalassemen, finden sich stets bestimmte Stellen besonders lebhaft und anders gefärbt, als der Körper im Allgemeinen (vergl. Taf. 1. Fig. 1, 3; Taf. 6. Fig. 62, 68, 70).

Sowohl der grüne Farbstoff der *Bonellia*, wie zuerst Schmarda mittheilte, als auch derjenige von *Thalassema Baronii* Greeff und anderen Echiuren ist in Alkohol löslich. Man überzeugt sich hiervon sehr leicht beim Einlegen der frischen Thiere in diese Flüssigkeit, die nach kurzer Zeit dem Hautpigment entsprechend gefärbt erscheint.

Nach einer auf Veranlassung von Schmarda (Nr. 17, S. 121) durch J. Gottlieb vorgenommenen chemischen Untersuchung scheint der grüne Farbstoff der *Bonellia viridis* dem Chlorophyll identisch zu sein. Neuerdings ist dieser Farbstoff durch S. L. Schenk einer spectroskopischen Prüfung unterworfen worden (Nr. 34). Das alkoholische Extract des grünen Farbstoffs

der *Bonellia* zeigte im Spectrum vier Absorptionsbänder, von denen bei allen Concentrationen zwei constant dunkler als die beiden anderen waren. Durchaus gleiche Resultate wie mit dem alkoholischen erhielt Schenk mit dem ätherischen und wässerigen Extract des in Rede stehenden Farbstoffes.

Auf die Epithelschicht folgt nach innen eine aus mehrfach sich kreuzenden, hauptsächlich aber radiär verlaufenden, Fasern bestehende, helle Faser- und Zellschicht, die ich als Bindegewebsschicht bezeichne, welche aber noch andere Organe und Gewebe, wie Drüsen, Blutgefässe, Nerven und deren Endigungen in den für die Echiuren in gewissem Sinne charakteristischen Hautpapillen aufnimmt. Bei *Echiurus Pallasii* sind diese Papillen besonders deutlich und zahlreich und bilden ansehnliche Anschwellungen in der Haut, die als kugelige Knötchen auf der Oberfläche hervortreten (Taf. 1. Fig. 1, 3, 5). Sie ordnen sich auch hier in mehr oder minder regelmässigen Querreihen, die dann dem ganzen Körper den Anschein einer Ringelung oder Segmentirung geben (Fig. 1, 3) und auf die wir später bei der speciellen Betrachtung des *Echiurus Pallasii* zurückkommen werden. Bei anderen Formen sind diese Hautpapillen unregelmässig über den Körper zerstreut, aber nicht minder zahlreich und gross, wie z. B. bei *Thalassema Baronii*, wo sie, wie bei *Echiurus*, als weisse Knötchen auf dem hier dunkelgrünen Hautgrunde hervortreten (Taf. 6. Fig. 62). Sie bestehen aus einem, hauptsächlich in radiärer Richtung, gegen die Peripherie hin vielfach verzweigten Netz von Fasern, in welches körnige und zellige Elemente eingelagert sind. Nach aussen, dicht unter dem Hautepithel, erscheinen die Körnchen und Zellen zahlreicher (Taf. 8. Fig. 88), die letzteren mit feinen fadenförmigen Ausläufern, die einerseits mit dem inneren Netz zusammenhängen und andererseits an und, wie es scheint, in die inneren Enden der Cylinder-Epithelien einlaufen. An günstigen Quer- oder Längsschnitten durch die Haut sieht man deutlich Nerven aus dem Innern, die Muskulatur durchsetzend, in diese Papillen eintreten und sich baumförmig ausbreitend das oben beschriebene Fasernetz mit den überall eingestreuten fasrigen und zelligen Elementen bilden (Taf. 1. Fig. 5; Taf. 8. Fig. 88 u. 89 etc.). Ich habe an manchen Präparaten diese Nerven auch nach innen bis zu ihrem Austritt aus dem Bauchnervenstrang verfolgen können. Wir können somit diese Gebilde mit Recht als Tastpapillen der Haut betrachten. Kürzlich sind dieselben auch von W. Salensky an Echiurenlarven beobachtet worden. Er

hält dieselben ebenfalls „ihrer Form und Lage nach“ für Tastpapillen. Ausser diesen Hautpapillen kommen aber auch Hautdrüsen bei manchen Echiuren in grosser Menge vor, namentlich bei *Bonellia* (Taf. 1. Fig. 10) und manchen Thalassemen, wie z. B. bei *Thalassema Moebii*; sie stellen hier meistens unregelmässige Zellhaufen dar, in Höhlungen der Bindegewebsschicht liegend.

Auf die äussere Haut folgt die mit ihr fest verwachsene Muskulatur, die, wie schon angegeben, an den meisten, namentlich den mittleren Körperpartien, aus drei Hauptschichten besteht, einer äusseren und inneren circulären und einer zwischen beiden liegenden Längsfaserschicht (Taf. 1. Fig. 4; Taf. 3. Fig. 25—29; Taf. 7. Fig. 73—75 etc.). Die letztere ist in der Regel die mächtigste, sie übertrifft die im Verhältniss hierzu meist schmalen Kreisfaserschichten um das Doppelte, Dreifache oder noch mehr (Taf. 3. Fig. 25—29). Ausserdem aber ist die Längsmuskelschicht noch von radiären Muskelfasern durchzogen, die an einigen Stellen des Körpers, namentlich an dem Vordertheil und dem Rüssel besonders reichlich, die Längsfasern oft überwiegend, auftreten und die umbiegend aus der äusseren und inneren Ringfaserschicht hervorgehen. (Taf. 1. Fig. 4g, 5; Taf. 3. Fig. 25—29; Fig. 83, 89 etc.). An feinen Durchschnitten der Haut aber sieht man auch, dass die die Längsmuskeln durchsetzenden Radiärfasern sich hier und dort über jene nach aussen hinaus fortsetzen und in die Bindegewebsschicht eindringen. Zum Theil sind diese Radiärfasern wohl Nervenfasern, zum Theil indessen auch wohl Bindegewebsfasern, die somit auch aus der äusseren Schicht in die Muskulatur sich fortsetzen, diese als Gerüst umgebend. In allen Fällen bestehen die Muskeln aus lang ausgezogenen, spindelförmigen Fasern, die sich bei genauerer Untersuchung als von einer gemeinschaftlichen Hülle umgebene Bündel von feinen Primitivfibrillen erweisen. Bei einem Querschnitt durch dieselben (Taf. 1. Fig. 7) sieht man zunächst eine das ganze Bündel umschliessende glashelle Membran und innerhalb dieser meist eine radiäre Streifung, die auf ein gemeinschaftliches mittleres Feld zuläuft. Man gewinnt dadurch anfangs die Vorstellung, der Muskel bestehe aus einem Bündel radiär gestellter blättriger Fasern. Prüft man aber genauer, namentlich an einer grösseren Anzahl guter Querschnitte und in günstiger Lage und Beleuchtung, so erkennt man, dass die radiäre Streifung nur eine scheinbare ist, hervorgerufen theils durch die besondere Lage und Beschaffenheit des Querschnittes, theils dadurch, dass die Fasern

aus ihrer Scheide sich hervorgewölbt haben, und dass vielmehr die Muskelsubstanz aus einem Bündel feiner, fadenförmiger Fibrillen besteht, die innerhalb ihrer gemeinschaftlichen Scheide um eine innere körnige Längsachse gestellt sind (Fig. 7a, b). Auch durch Zerzupfungspräparate überzeugt man sich von der fein fibrillären Natur der Muskelsubstanz, resp. von der Zusammensetzung der Muskeln aus Muskelprimitivbündeln von der beschriebenen Beschaffenheit. Wir haben hier also eine den quergestreiften Muskeln entsprechende Differenzirung in Muskelprimitivbündel bei sogenannten organischen Muskeln vor uns, wie sie zuerst von G. R. Wagener beschrieben worden ist[1]) und wie sie nach jenem Forscher bei den niederen Thieren ungemein zahlreich vorkommen.

Zu den Hautgebilden gehören auch die Borsten der Echiuren, deren, wie bereits oben bei Betrachtung der äusseren Körperform erwähnt worden ist, zwei hakenförmig gekrümmte am Vorderkörper, bald hinter der Rüsselbasis, beiderseits von der medianen Bauchlängslinie liegende, allen Echiuren zukommen (Taf. 1. Fig. 1, 3; Taf. 6. Fig. 62, 68), zu welchen bei der Gattung *Echiurus* zwei hintere Kränze von geraden Borsten hinzutreten (Taf. 1. Fig. 1 u. 3). Die Borsten sind goldglänzend und ihre Masse besteht, wie man aus feinen Längs- wie Querschnitten bei einer guten 300maligen Vergrösserung erkennt, aus sehr feinen dicht zusammengedrängten Längsfasern (Fig. 8). Die Aussenfläche der Borsten ist ausserdem noch längsgerippt. Die Rippen entsprechen aber meistens nicht nach aussen vortretenden Fasern, sondern sind breiter als diese. Bei günstigen Durchschnitten sieht man auch zuweilen deutlich einen

---

[1]) Ueber die Muskeln der Evertebraten. Archiv f. Anat. Phys. etc. Jahrg. 1863, S. 211, Taf. IV u. V.

Ich kann die sorgfältigen und durch treffliche Abbildungen erläuterten Beobachtungen R. Wagener's sowohl durch den hier angeführten Bau der Muskeln der Echiuren, als auch durch Untersuchungen an Hirudineen und Nematoden vollkommen bestätigen. Ueber die Muskeln der Letzteren und ihre Zusammensetzung aus Muskelprimitivbündeln habe ich bereits früher Mittheilung gemacht (Verhandlgn. d. naturf. Vereins d. preuss. Rheinlande u. Westfalens 1870. Sitzungsberichte d. niederrhein. Ges. f. Nat.- u. Heilk., Allg. S. v. 2. Mai 1870). Es ist auffallend, dass diese von Wagener entdeckte und seitdem mehrfach bestätigte, wichtige anatomische Thatsache der organischen Muskeln noch, wie es scheint, verhältnissmässig wenig Beachtung gefunden hat, da selbst in den neuesten histologischen Handbüchern derselben in keiner Weise Erwähnung geschieht.

Längskanal durch die Mitte der Borste hindurchziehen (Fig. 8a), der indessen nicht immer zu persistiren scheint, da man ihn häufig vergeblich sucht. Am längsten scheint er sich an dem äusseren zugespitzten Ende der Borste zu erhalten. Die Borsten stecken in Scheiden, die nach innen zu mit einer Zellenlage ausgekleidet und nach aussen von einer hyalinen Membran umgeben werden (Taf. 1. Fig. 8, 9; Taf. 3. Fig. 25). Die Zwischenschicht besteht, wie es scheint, aus Bindegewebe mit Muskelfasern. Durchmustert man eine Anzahl von Durchschnitten der Haut, in welcher Borsten sich befinden, so erkennt man aufs Deutlichste, dass die Letzteren ursprünglich in Vertiefungen resp. Einstülpungen der äusseren Haut entstehen. Die äussere Epithelzellenlage der Haut geht an den Durchtrittsstellen der Borsten nach aussen direct auf die Scheide derselben über und bildet ihre innere Zellenlage (Fig. 8). Anfangs, d. h. an dem unteren zugespitzten Ende der Borsten, haben diese Zellen die langgestreckte Gestalt der Hautepithelien, weiter nach innen aber, namentlich da, wo die Borste den Hautmuskelschlauch durchbohrend in die Leibeshöhle tritt, hören die Spindelzellen auf und die Scheide ist dann nach der Borste zu mit einer Lage platter Zellen ausgekleidet (Fig. 8).

Unmittelbar neben den ausgebildeten Borsten, meist an der der Leibeshöhle zugewendeten Seite, sieht man sehr häufig neue kleinere Borsten entstehen, die offenbar zum Ersatz der abgenutzten oder ausfallenden bestimmt sind. Dadurch kommt es, dass, wie bereits von einigen Beobachtern angeführt, zuweilen statt der zwei vorderen Hakenborsten deren drei oder vier vorhanden sind, nämlich auf einer oder auf beiden Seiten ein dicht nebeneinander liegendes Paar. Auch die hinteren Borsten der Echiuren können auf diese Weise vermehrt sein. Diese jungen Borsten entwickeln sich innerhalb einer der Scheide der alten Borsten eng anliegenden Schicht langgestreckter Zellen, ähnlich denjenigen der Zellenhaut und der alten Borsten an dem äusseren zugespitzten Theil (Taf. 1. Fig. 9; Taf. 3. Fig. 25). Die Borsten werden von besonderen sehr zahlreichen Muskeln bewegt, die sich einerseits an die innere Leibeswand und andererseits an den inneren Theil der Borsten ansetzen. Besonders kräftig ist die Muskulatur der beiden vorderen Hakenborsten, von deren inneren Enden aus die Bündel strahlenförmig nach aussen gehen (Fig. 2b). Auch findet sich hier ein gemeinschaftlicher Muskel, der zwischen den inneren Enden der beiden Borsten quer in der Leibeshöhle und über den Anfangstheil

des Darmkanals ausgespannt ist (Fig. 2b, 12i) und so, wie wir später noch erwähnen werden, die ersten Schlingen des Darmes (Pharynx) in seiner Lage festhält. Auch schlingt sich um diesen Muskel zuweilen der Verbindungsast des Rücken- und Bauchblutgefässstammes (Fig. 2d, 12k).

2. Verdauungsorgane.

Der Nahrungskanal der Echiuren beginnt mit dem an dem vorderen Körperende angefügten rüsselförmigen Anhang, der, wie ich, einem von Herrn Prof. Leuckart gütig mir gemachten Vorschlage gemäss, hierdurch hervorhebe, morphologisch ohne Zweifel dem Kopfzapfen oder Kopflappen der Anneliden entspricht, in Rücksicht auf seine Function aber auch mit Recht als Rüssel bezeichnet werden kann. Wie aus der früheren Beschreibung der äusseren Form- und Bewegungserscheinungen dieses Organes hervorgeht, ist dasselbe neben seiner Thätigkeit bei der Fortbewegung und der Herstellung der Wohnungen, z. B. der Sandröhren von *Echiurus*, auch offenbar wesentlich dazu bestimmt, mit seinem vorderen, entweder einfach schaufelförmig (*Echiurus, Thalassema*) oder in zwei Schenkel ausgebreiteten Ende (*Bonellia*) (vergl. die betr. Abbildungen Fig. 1, 3, 62, 68, 70) die Nahrung schöpfend aufzunehmen und sie in den an seiner Basis beginnenden geschlossenen Verdauungskanal zu führen. Diesem Zwecke des Fressens dient hauptsächlich das bei den lebenden Echiuren häufig zu beobachtende Einrollen des Rüssels und andererseits das weite Hervorstrecken desselben, während das Thier selbst in seinem Schlupfwinkel zurückbleibt.

Der Rüssel zeigt bezüglich seiner äusseren Wandungen einen ähnlichen Bau wie der Körperschlauch. Die äusseren Haut- und die Muskelschichten folgen in derselben Weise, wenngleich die Muskelelemente hier im Allgemeinen spärlicher auftreten (Taf. 4. Fig. 34, 35; Taf. 7. Fig. 83 etc.). Die beiden circulären Faserschichten sind in der Regel sehr schmal, die mittlere Längsfaserschicht ist zwar häufig dick, ja dicker als an manchen Stellen des Körpers, aber unter gleichzeitiger Verminderung der Längsmuskelfasern und Verstärkung der Radiärfasern und des Zwischenbindegewebes. Bei einem Querschnitt erscheinen die Muskeln an den baumförmig sich verästelnden radiären Bindegewebsfasern gruppenweise oder einzeln und je weiter nach vorne, desto spärlicher aufgereiht (Taf. 4. Fig. 33—36; Taf. 7. Fig. 83; Taf. 8. Fig. 84).

Was dem Rüssel in morphologischer Hinsicht seinen Charakter als ein dem Nahrungskanal zugehöriges Organ verleiht, ist seine innere Auskleidung, die, durchaus entsprechend derjenigen des Darmkanals, aus einer Lage Cylinderepithel und einem dichten Flimmerüberzug auf der ganzen inneren concaven Fläche besteht. Man kann die ganze lang ausgezogene rinnenförmige Oeffnung des Rüssels als die Mundöffnung betrachten. Bei sorgfältiger Untersuchung, indem man nämlich von der röhrenförmig geschlossenen Basis des Rüssels allmählich vermittelst Querschnitte nach vorne dringt bis zu der halbkanalartigen Oeffnung, kann man den allmählichen Uebergang, gewissermassen die Entstehung dieser weiten Mundöffnung verfolgen. Anfangs ist, wie z. B. bei *Echiurus Pallasii*, der Rüssel noch röhrenförmig geschlossen. Seine innere wimpernde und mit Cylinderepithel bekleidete Haut ist in Falten gelegt (Taf. 3. Fig. 29), so dass sich dieser Kanal seiner ganzen Auskleidung nach in Nichts von dem Darmkanal unterscheidet, da er ausserdem auch eine directe Fortsetzung desselben ist. Allmählich nach vorne steigend, wird das Lumen der geschlossenen Rüsselbasis enger (Taf. 4. Fig. 30, 31), die Hautfalten weniger vorspringend, einfacher und minder zahlreich, bis sich zum Uebergang des Kanals in den Halbkanal bei gleichzeitiger Verbreiterung des Rüssels und hiermit verbundener Ausdehnung seiner inneren Oberfläche die Hautfalten des Darmkanals auflösen (Taf. 4. Fig. 32, 33, 34) und sich der nun grösseren Innenfläche anlegen, um so bis zur Spitze des Rüssels sich fortzusetzen. Man gewinnt hierdurch die Vorstellung, dass der ganze Rüssel durch allmähliches Vordringen des Anfangstheils des Darmkanals entstanden ist.

Bemerkenswerth ist, dass der Nervenschlundring im Rüssel selbst liegt. Die beiden Schenkel, von der Basis des Rüssels aus einem gemeinschaftlichen Stamm entspringend, verlaufen an den Seitenrändern des Halbkanals, um sich in weitem Bogen auf der Spitze zu vereinigen (Taf. 2. Fig. 19). Auch die Hauptstämme der Blutgefässe und kanalartige Fortsetzungen der Leibeshöhle erstrecken sich bis in das vordere Ende des Rüssels (Taf. 1. Fig. 12; Taf. 6. Fig. 69).

Der eigentliche Darmkanal ist bei allen Echiuren von beträchtlicher Länge und beschreibt innerhalb der Körperhöhle zahlreiche und weite Windungen. Ein Mesenterium von Bindegewebsfäden und Muskelfasern hält die Schlingen untereinander zusammen und befestigt sie auch mehr oder minder an die innere Leibeswand (Taf. 1. Fig. 2; Taf. 6. Fig. 71).

Die ganze Innenfläche des Darmkanals der Echiuren ist wie diejenige des Rüssels bewimpert und mit einer dichten Lage von Cylinderepithel ausgekleidet (Taf. 1. Fig. 4n; Taf. 7. Fig. 83e; Taf. 8. Fig. 84e). Auf dieses folgt nach aussen eine Bindegewebsschicht, in welche meist zahlreiche Drüsen, kugelige, ovale oder birnförmige Zellenhaufen von bräunlicher oder gelblicher Färbung wahrzunehmen sind (Taf. 1. Fig. 4m). Bei günstigen Durchschnitten sieht man deutlich ihren Ausführungsgang in das Lumen des Darmkanals. An diese Bindegewebs- und Drüsenschicht schliesst sich nach aussen die Muskulatur, die fast überall auf der ganzen Länge des Darmes aus äusseren Längs- und inneren Ringsmuskeln besteht, jedoch in sehr verschiedener Entwickelung, so dass bald die eine Lage kräftig ist, während die andere zurücktritt oder oft nur spurenweise vorhanden ist, ja an einigen Stellen ganz zu fehlen scheint, oder beide Lagen von mehr oder minder gleicher Breite sind (vergl. die betr. Abbildungen Taf. 1. Fig. 4; Taf. 3. Fig. 25—29; Taf. 8. Fig. 84, 85 etc.). An dem aufgeschnittenen lebenden Thiere zeigt der Darmkanal sehr energische Contractionen, namentlich wurmförmige Krümmungen, die selbst an dem aus dem Körper entfernten Darme in Seewasser noch eine Zeit lang anhalten.

Bei *Echiurus Pallasii* kann man vier Abschnitte des Darmkanals unterscheiden, die man als Schlund, Speiseröhre, Mitteldarm und Enddarm bezeichnen könnte. Das erste hinter dem Munde beginnende Stück, der Schlund, ist anfangs, aus dem Rüssel hervortretend, wie dieser eng, erweitert sich aber bald beträchtlich und nimmt so die zwei bis drei ersten Schlingen ein, die durch Bindegewebs- und Muskelfäden untereinander und an die innere Wand der hier noch wenig geräumigen Leibeshöhle befestigt sind (Taf. 1. Fig. 2a, 12r). Ausserdem aber werden diese ersten Schlingen des Darmes mit sammt den an ihnen verlaufenden und sie umspinnenden Blutgefässen von dem schon früher erwähnten, zwischen den inneren Enden der beiden vorderen Hakenborsten und quer durch die Leibeshöhle ausgespannten kräftigen Muskelstrang festgehalten (Fig. 2b, 12i). Beim lebenden Thiere zeigt der Schlund eine lebhaft orangerothe Färbung durch die sich darüber hinziehenden Blutgefässe (Fig. 2a, 12r), an Weingeistpräparaten ist er weisslich. Die Wandung dieses Darmstücks ist ziemlich dick, anfangs, d. h. gleich hinter dem Munde, nur mit einer circulären Muskelschicht versehen (Taf. 3. Fig. 27f), dem sich

indessen in dem erweiterten Theil alsbald eine kräftige Lage von Längsmuskeln nach aussen anschliesst (Fig. 26h).

Das zweite Darmstück, die Speiseröhre, ist beinahe so lang wie der Schlund, aber enger, und taucht von den auf der Bauchseite liegenden Schlingen des Schlundes hervor, um in einem Bogen über den erwähnten, die beiden inneren Enden der Hakenborsten verbindenden Muskel nach hinten zu laufen (Fig. 2h, 12r). Es ist ein stark muskulöses, gleichmässig cylindrisches Rohr, glatt und glänzend und im Leben intensiv roth gefärbt durch die dasselbe ebenfalls, wie den Schlund, reichlich umspinnenden Blutgefässe. Selten collabiren seine Wandungen nach Entleerung des Inhalts oder nach dem Tode des Thieres, wie dieses beim Schlunde und den nachfolgenden Darmpartieen der Fall ist. Bei genauerer Betrachtung zeigt die Speiseröhre auf der Oberfläche eine deutliche Ringelung, die, wie man sich an Durchschnitten, namentlich geeigneten Längsschnitten, überzeugt, von starken circulären Muskelleisten, die auf der Innenfläche des Kanals in das Lumen des letzteren vorspringen, herrühren (Taf. 1. Fig. 13b). An diese Ringmuskulatur legt sich dann noch nach aussen eine ebenfalls ansehnliche Längsmuskelschicht (Fig. 13a).

Der dritte Abschnitt des Darmes wird durch den sehr langen und windungsreichen Mittel- oder Hauptdarm gebildet. Er ist im Leben bräunlich oder gelblich und in der Regel prall gefüllt mit einer bräunlichen mehr oder minder klaren Flüssigkeit (Fig. 2k) und der aufgenommenen Nahrung. Die erstere enthält, wie eine genauere Untersuchung lehrt, eine grosse Menge von unregelmässig geformten, meist braunröthliche Pigmentkörner einschliessenden Zellen, die in der Flüssigkeit, in welcher sie suspendirt sind, deutlich amöboide Bewegungen erkennen lassen. Auch einzelne Pigmentkörner und Haufen derselben kommen massenhaft vor. Diese Formelemente sind sehr ähnlich denjenigen, wie sie sich in der Leibeshöhlenflüssigkeit finden. Die aufgenommene Nahrung, meist aus Sand und Schlamm bestehend, zeigt bestimmte äussere Formen resp. Bissen, nämlich auf beiden Enden abgerundete Sandcylinderchen, wie es scheint, eine Bissenbildung beim Durchtritt durch die Rüsselbasis und den Anfang des Schlundes. Der Mittel-Darm ist namentlich in seinen mittleren Particen beträchtlich weiter als der vorhergehende Oesophagus, aber im Gegensatz zu diesem dünn, zart und leicht zerreisslich. Bei der geringsten Verletzung fliesst die ihn im Leben prall erfüllende braune Flüssigkeit aus und

die Wandungen collabiren und schrumpfen alsdann bedeutend, fast bis zur Unkenntlichkeit, zusammen.

Die Darmwandung enthält eine schwache Längsmuskelschicht mit wenigen Ringmuskeln. Zwischen den auch hier überall die innere Auskleidung bildenden Cylinderepithelien und den Muskeln liegt die verhältnissmässig breite Bindegewebsschicht, die ausser den zahlreich eingestreuten kleineren Drüsen auffallend reichlich mit zelligen Elementen erfüllt ist. Bei einem Querschnitt durch diesen Darmabschnitt tritt uns alsbald und überall die sehr merkwürdige und später bei Betrachtung des Blutgefässsystems noch zu erwähnende Erscheinung entgegen, dass die Darmwand constant an einer Stelle und zwar da, wo ihr das Darmgefäss anliegt, beträchtlich verdünnt ist, so dass an der Berührungsstelle der Darm fast membranartig wird (Taf. 1. Fig. 14c).

In diesem Mittel- oder Hauptdarm, den man nach den üblichen Bezeichnungen auch Chylusdarm (Leberdarm) nennen könnte, wird ohne Zweifel zum grössten Theile die Verdauung und Resorption vollzogen, indessen lässt sich auf der ganzen Strecke kein besonderer Abschnitt als Magen und Darm unterscheiden.

Auf die in diesem Theile des Darmkanales zu gewissen Jahreszeiten in grosser Anzahl vorkommenden sehr merkwürdigen Gregarinen werden wir später bei der speciellen Betrachtung der Schmarotzer des *Echiurus Pallasii* zurückkommen.

Der letzte Abschnitt, der Enddarm, schliesst sich an den vorhergehenden ohne äussere Unterscheidung an. Seine Wände sind indessen dicker, seine Muskulatur kräftiger, das Bindegewebsstratum bildet ein breites und weitmaschiges Netz (Fig. 23). Aussgezeichnet ist er ausserdem dadurch, dass in sein allmählich sich verengendes Endstück die beiden braunen in die Leibeshöhle hineinragenden Kiemenschläuche einmünden. Durch starke Bindegewebs- und Muskelfäden ist er besonders an seinem letzten Theile an der Leibeswand befestigt. Der After bildet eine rundliche Oeffnung am hinteren Leibesende, der mit einem ansehnlichen Schliessmuskel, bestehend aus einer breiten Lage von Ringmuskelfasern, versehen ist.

Von den oben von uns beschriebenen Theilen des Verdauungsapparates des *Echiurus Pallasii* ist allen Beobachtern besonders der zweite von uns als

Oesophagus bezeichnete Abschnitt aufgefallen, der in der That durch die hervorgehobenen Eigenschaften, namentlich auch durch die ihm anhängenden Blutgefässe, sofort in die Augen fällt. Pallas (Nr. 9, p. 6), der Entdecker und erste Zergliederer unseres Wurmes, unterschied ausserdem mehrere Abtheilungen am Verdauungskanale, zuerst einen Oesophagus, der sich in einen mit Sand und Schlamm erfüllten Sack erweitert („dilatatur in sacculum nonnunquam luto arenoso repletum"), darauf folgend zwei Magen, der erste ein geräumiger, lederartiger, gewundener Kropf („ingluvies"), dann der zweite Magen, rund, fleischig, einer Schlinge oder einem Vogelkehlkopfe oder sehr engen Fischdarme ähnlich und durch ein Mesenterium in eine S förmige Windung zusammengelegt. „In mesenteriolo", fährt Pallas fort, „longitudinaliter decurrit stria mollis, crocea, cujus colore intestina omnia tincta sunt". Pallas stellt die Frage, ob dieser weiche, safranfarbige Streifen ein der Leber oder dem Pankreas analoges Eingeweide sei. Offenbar entspricht die letzte Abtheilung, der „ventriculus alter" unserem oben beschriebenen Oesophagus und der safranfarbige Streifen ist das an ihm verlaufende und später genauer zu betrachtende Rücken- oder Darmblutgefäss und zwar die herzartige Erweiterung desselben. Der von Pallas beschriebene Oesophagus und „ventriculus primus" dürfte mit unserem Pharynx zusammenfallen. Pallas beschreibt dann den eigentlichen Darm, an dem er wiederum drei Theile unterscheidet, einen Dünndarm („Intestinum tenui canale incipit"), einen darauf folgenden etwas weiteren, vier Spannen langen Kanal, den man „intestinum luteum vel jejunum" nennen könne: „aurantii enim coloris est, striis longitudinalibus opacioribus distinctum, totumque praeter tenuem aequulam nihil omnino continere solet". Der Dünndarm und das Jejunum von Pallas bilden ohne Zweifel unseren eigentlichen Darm (Chylus- oder Leberdarm). Auch das Mesenterium, das die Windungen zusammenhält und sie an die Leibeswand knüpft, ist bereits von Pallas beobachtet worden: „Hoc („jejunum") „pariter ac prius membranula longitudinali in parvos crispatur gyros et plerisque suis voluminibus in medio corpore et versus posteriora libere fluctuat". Als dritten Theil des Intestinums beschreibt Pallas den auch von uns angenommenen Enddarm, das „rectum". Man sieht aus dem Obigen, mit welcher Sorgfalt der ausgezeichnete Naturforscher beobachtete und dass wir im Wesentlichen nur in den Deutungen der einzelnen Abschnitte des Darmkanals von ihm abweichen.

Eine fernere ausgezeichnete Darstellung des Verdauungssystems von *Echiurus Pallasii* verdanken wir Forbes und Goodsir (Nr. 12). Die von ihnen aufgestellten Abschnitte des Darmkanals: Pharynx, Oesophagus und der lange hintere Nahrungsschlauch stimmen rücksichtlich der äusseren Formverhältnisse vollständig mit den von uns beschriebenen überein. Der Enddarm wird von ihnen wegen der Einmündung der „Athemsäcke" als „Kloake" bezeichnet und da sie die Echiuren zu den Echinodermen rechnen, mit der Kloake der Holothurien verglichen.

Weniger glücklich als die obigen Beobachtungen von Pallas und Forbes-Goodsir sind die Mittheilungen von Quatrefages (Nr. 14) über den Verdauungsapparat der Echiuren. Er theilt denselben in zwei Hauptabschnitte, in den Rüssel (trompe) und den Darm (intestin). Da ihm, wie bereits früher bemerkt, der eigentliche Rüssel, d. h. der halbkanalartige rüsselförmige Anhang am Vorderkörper entgangen war, so betrachtete er den ersten innerhalb der Körperhöhle liegenden Hauptabschnitt, unseren Pharynx und Oesophagus, als Rüssel und sondert ihn in drei Theile. An dem auf seinen „Rüssel" folgenden Darmkanal unterscheidet er die schon von Pallas beschriebenen drei Stücke, den Dünndarm („l'intestin grêle"), Dickdarm („l'intestin gros") und das Rectum.

Mettenheimer (Nr. 21) erwähnt nach seinen Beobachtungen des lebenden *Echiurus Pallasii* an der Nordsee nur eines langen, mehrfach gewundenen Darmkanals von lebhaft scharlachrother Färbung, der in der Art eines menschlichen Colons mit Zellen (?) und Kerkringischen Klappen (?) versehen und an der einen Seite an ein starkes Band aufgereiht sei. Er schenkte besonders den lebhaften peristaltischen Bewegungen des aus dem Körper hervorgetretenen Darmkanals seine Aufmerksamkeit.

Bei den Thalassemen und Bonellien tritt insofern eine Vereinfachung des Darmkanals ein, als der oben von uns als Oesophagus beschriebene Abschnitt des *Echiurus Pallassii* zu fehlen scheint. Es sind dann nur drei Abschnitte zu unterscheiden, Schlund, Mittel- oder Chylusdarm und Enddarm. Der erste, der Pharynx, zeigt besonders bei *Bonellia viridis* eine beträchtliche sackartige Erweiterung (Taf. 6. Fig. 71) und enthält verhältnissmässig dicke Wände mit starker Muskulatur. Bei *Thalassema Baronii, Thalassema Moebii* und den anderen hierauf

untersuchten Arten dieser Gattung entspricht er mehr dem Schlunde des *Echiurus Pallasii.*

Schmarda, der den Darmkanal der *Bonellia viridis* zuerst genauer untersucht hat, beschreibt noch besondere den Hauptdarm äusserlich umgebende leberartige Organe (Nr. 17, S. 118). Er sagt: „Die zweite Abtheilung des Verdauungstractus ist die längste, sie ist 4—5mal so lang als der Körper, etwas weiter als die vorhergehende; sie hat ein flockiges Aussehen an ihrer Oberfläche und eine schöne orangegelbe Färbung. Beides rührt von der Lebersubstanz her, welche den Darm im Beginn und am Ende dieses Abschnittes in kleinen unzusammenhängenden, in der Mitte in grösseren zusammenhängenden und den ganzen Breitendurchmesser umfassenden Lappen und Läppchen umgiebt." .... „Jedes Leberläppchen besteht aus einem Convolute von Zellen von $^1/_{30}$—$^1/_{20}$ mm Grösse. Jede Zelle besteht aus einer dünnen durchsichtigen Zellhaut, einem grossen Zellkerne und einem feinkörnigen, gelblichen und flüssigen Inhalt".

Lacaze-Duthiers indessen erwähnt nichts von den von Schmarda so bestimmt und ausführlich beschriebenen leberartigen Organen (Nr. 23, p. 67). Er nennt den Mittel- oder Hauptdarm ebenfalls Leberdarm (partie hépatique"), bezieht diese Bezeichnung aber auf die innere zellige Auskleidung des Darmes. Er sagt in Bezug hierauf: „Soumise à l'examen microscopique, on trouve à l'interieur une substance cellulaire formant une couche epaisse, qui a la plus grande analogie par sa texture avec la substance hépatique des animaux inférieurs". Ich meinerseits habe ebenfalls nichts von den Leberläppchen Schmarda's am Darm der *Bonellia* bemerken können. Der letztere hat wie derjenige von *Echiurus Pallasii* eine braungelbe Färbung, die indessen nach meinen Beobachtungen nicht von äusserem leberartigem Ueberzug, sondern von dem inneren Zellenbeleg und der braunen Flüssigkeit herrührt, die dieses Darmstück prall erfüllt. Auch zeigt der Bau des Darmes der *Bonellia* im Uebrigen eine grosse Uebereinstimmung mit dem des *Echiurus Pallasii.* Den bestimmten Angaben Schmarda's gegenüber wäre es indessen von Interesse, den Darm der *Bonellia viridis* noch einmal an dem lebenden Thiere in Rücksicht auf den erwähnten Punkt einer genauen Prüfung zu unterwerfen.

3. Blutgefässsystem.

Das Blutgefässsystem der Echiuren besteht nach den bisherigen Beobachtungen aus zwei Hauptblutbahnen, einem Rücken- und einem Bauchgefäss. Das Rückengefäss verläuft innerhalb der Bauchhöhle, seiner grössten Ausdehnung nach unmittelbar dem Darm entlang (Taf. 1. Fig. 2f. i, 12h. s; Taf. 6. Fig. 69b. h), das Bauchgefäss auf der mittleren Längslinie der Innenfläche der Bauchseite, gerade über dem Bauchnervenstrange (Taf. 1. Fig. 2e 12p etc.). Beide Gefässe verlängern sich bis in den Rüssel, das Rückengefäss einfach und in der Rückenwandung des Rüssels als Rüsselarterie der mittleren Längsrichtung folgend (Taf. 1. Fig. 12b; Taf. 6. Fig. 69c), das Bauchgefäss in zwei Aesten, die in den Seitenrändern unter Entsendung zahlreicher Zweige verlaufen (Fig. 12c. d, 96e). Auf der Spitze des Rüssels vereinigen sich beide Blutbahnen (Fig. 12a, 96d. e), indem das mediane Rückengefäss sich in zwei Zweige spaltet, die beiderseits umbiegend dem vorderen Rande des Rüssels folgen, um in die beiden Rüsselrandzweige des Bauchgefässes überzugehen (Fig. 12). Ausserdem aber findet hier noch eine von mir aufgefundene, sehr wichtige weitere und unten genauer zu schildernde Verbindung des Blutgefässsystems statt, nämlich mit der Leibeshöhle, indem die Rüsselarterie auf der Spitze des Rüssels sich direct sowohl in die Randgefässe des Bauchgefässstammes ergiesst, als in die bis hierher vordringenden gefässartigen Bahnen der Leibeshöhle. Durch besondere Gefässäste werden dann noch anderweitige Verbindungen zwischen Rücken- und Bauchgefäss innerhalb der Leibeshöhle vermittelt (Fig. 2d, 12k. l, 69i). Ein Theil des in der Bauchhöhle liegenden Darmgefässstammes erweitert sich in der Regel beträchtlich, oft den ganzen Darm als weites Ringgefäss umgreifend, und wird in diesem Falle als ein Centralorgan (Herz) angesehen.

Gehen wir nun zur specielleren Betrachtung des Blutgefässsystems der Echiuren und der Bedeutung der einzelnen Bahnen über.

Bei *Echiurus Pallasii* zeigt dasselbe folgende Anordnung: Von dem hinteren Theile des Oesophagus, des oben beschriebenen zweiten, stark muskulösen und geringelten Abschnittes des Darmkanales, beginnend, verläuft ein Gefäss nach vorn, theils direct dem Darme anliegend, theils von ihm etwas entfernt und durch Seitenzweige, Muskelfäden und membranartige Aus-

breitungen mit ihm verbunden, das sich durch seine lebhaft rothe oder orangerothe Färbung, durch seine vor allen anderen Gefässen ansehnliche Weite und seine unebene, mehrfach unregelmässig eingebuchtete Oberfläche auszeichnet (Taf. 1. Fig. 2f, 12h, 13d). Dasselbe hat stark muskulöse Wände, namentlich eine verhältnissmässig breite äussere Längsmuskelschicht (Fig. 13e) mit spärlicheren inneren Ringmuskeln. Dieses Gefäss, das also einen Theil des Rückenstammes bildet, ist, wie unten noch besonders erwähnt werden soll, bereits von Forbes und Goodsir (Nr. 12, Froriep's neue Notiz. S. 278, Fig. 12) beobachtet und als Blutsinus beschrieben worden.

Ich glaube, dieses erweiterte Gefäss in seiner ganzen Ausdehnung als ein contractiles Centralorgan des Gefässsystems oder, wenn man will, als Herz ansehen zu müssen. Was mich hierzu veranlasst, ist 1. seine beträchtliche Erweiterung, 2. seine stark muskulösen Wände und 3. weil aus ihm eine ganz unzweifelhafte Arterie, die gleich zu beschreibende Rüsselarterie, direct hervorgeht. Ausserdem habe ich einige Male bei den lebend aufgeschnittenen und in Seewasser untersuchten Thieren deutliche Bewegungen dieses Gefässes wahrgenommen. Noch andere Gründe sprechen für diese Auffassung, die aus der Zusammensetzung des Gefässsystems und den Beziehungen der einzelnen Theile desselben untereinander hervorgehen und die wir gleich noch zu betrachten haben.

Allmählich geht die herzartige Erweiterung nach vorn laufend in ein feineres Gefäss über, das von dem Oesophagus an den Pharynx übertritt, demselben indessen nicht der ganzen Länge nach folgt, sondern die Schlingen des letzteren zum Theil überschreitet, um sodann die Körperhöhle zu verlassen und in den Rüssel einzutreten (Fig. 12g). In der dorsalen Wandung des Rüssels und zwar innerhalb der breiten, zwischen den beiden Ringmuskelschichten liegenden Längsmuskelschicht verläuft nun dieses Gefäss in medianer Längsrichtung geraden Weges und unverzweigt nach vorn bis zum schaufelförmigen Ende des Rüssels (Fig. 12b). Hier theilt sich das Gefäss in zwei Aeste, die nach rechts und links dem vorderen Rande des Rüssels folgend (Fig. 12a) umbiegen, um dann beiderseits in die an den Seitenrändern verlaufenden, zum Bauchgefässstamme gehörigen Gefässe überzugehen, die wir später werden zu betrachten haben.

Das eben beschriebene mediane Gefäss im Rüssel ist ohne Zweifel eine Arterie, die man, wie dieses bereits von Schmarda für *Bonellia viridis* geschehen ist, als Rüsselarterie bezeichnen kann; für seine arterielle Natur spricht, abgesehen von seinem directen Ursprung aus der herzartigen Erweiterung, sein gerader unverzweigter Verlauf mitten in der Muskulatur des Rüssels, namentlich aber seine eigene kräftige Muskulatur, die aus Ringfasern und in den Körper von der Oberfläche des Gefässes ausstrahlenden Radiärfasern besteht (Taf. 4. Fig. 33i, 34k, 35k).

Gehen wir nun wieder zurück zu der herzartigen Erweiterung, so finden wir, dass dieselbe nach der dem Ursprunge der Rüsselarterie entgegengesetzten Seite zu, d. h. bei ihrem Beginne an dem hinteren Ende des Oesophagus, mit einem hier den Darm umgreifenden Gefässring in Verbindung steht (Fig. 2g, 12l). Aus dem letzteren entspringt wieder ein anderes Gefäss (Fig. 2d, 12k), das, den Darm verlassend, direct nach vorn und unten läuft zu dem zwischen den beiden inneren Enden der vorderen Hakenborsten quer in der Leibeshöhle ausgespannten Muskelstrang. Diesen umschlingt das Gefäss mit einem Ringe (Fig. 2c, 12k), aus welchem auf der anderen Seite wieder ein einfaches Gefäss hervorgeht, das nach hinten und unten zur Mittellinie der Bauchseite läuft und hier mit einer Erweiterung in das mediane Bauchgefäss einmündet (Fig. 12m). Dieses Gefäss stellt also zunächst eine Verbindung zwischen dem Rücken- und Bauchgefässstamme her.

Hinter dem den Darm umgreifenden und mit der herzartigen Erweiterung communicirenden Gefässringe (Fig. 2g, 12l), zu welchem wir jetzt wieder zurückkehren, sehen wir auf der entgegengesetzten Seite des Darmes, als die ist, an welcher die herzartige Erweiterung liegt, ein neues Gefäss auftauchen (Fig. 2i, 12o), das nun an dem auf den Oesophagus folgenden ganzen langen Darmabschnitt, dem Mittel- oder Hauptdarm, bis zum Enddarm und dann auch noch auf diesem bis zum hinteren Körperende verläuft (Fig. 12q). Dieses Gefäss liegt überall der äusseren Darmfläche eng an, zeigt nirgends eine besondere Erweiterung, ist vielmehr überall cylindrisch, von aussen glatt und stets prall gefüllt mit weisslicher, zuweilen etwas gelblicher oder leicht bräunlicher Flüssigkeit. Kurz vor dem hinteren Ende des Darmkanals, da, wo die Leibeshöhlenwand den Darm eng umschliesst, geht vielleicht dieses Gefäss, wie ich nach einigen Präparaten glaube annehmen zu dürfen, in ein zweites

den Darm umgreifendes Ringgefäss über (Fig. 12k), das auf der entgegengesetzten (ventralen) Seite nun mit dem Bauchgefässstamme in Verbindung zu stehen scheint.

Welcher Natur ist dieses Darmgefäss? Zunächst scheint dasselbe durchaus einfach längs des ganzen Darmes zu verlaufen, ungetheilt und ohne Seitenzweige. Es ist mir wenigstens nicht gelungen, weder durch Injection, noch durch sorgfältige Betrachtung des beim lebenden Thiere prall gefüllten Gefässes, noch endlich durch die genaue Untersuchung von Querschnitten anderweitige mit ihm zusammenhängende Gefässausbreitung auf dem Darme zu bemerken. Der Inhalt besteht, wie oben erwähnt, aus einer weisslichen oder leicht gelblichen Flüssigkeit, in der viele Formelemente, im Leben amöbenartig sich ausbreitende Zellen und Zellenconglomerate vorkommen, ähnlich denen, wie sie sich in den übrigen Blutgefässen und in der Flüssigkeit der Leibeshöhle finden.

Bei einem Querschnitte durch dieses Gefäss mit sammt dem Darm, neben welchem es verläuft, sehen wir ferner, dass nicht bloss beide eng aneinander liegen, sondern innig mit einander verwachsen sind (Taf. 1. Fig. 14c). Sodann aber fällt uns hierbei eine zweite, oben bereits erwähnte, sehr merkwürdige Erscheinung in die Augen, dass nämlich die Darmwandung, während sie sonst von verhältnissmässiger Breite ist, an der Verbindungsseite mit dem Gefässe membranartig verdünnt ist (Fig. 14c). Es hat den Anschein, als ob hier nicht nur das intermediäre Bindegewebe mit den zelligen Elementen, sondern auch das die Innenfläche des Darmes auskleidende Cylinderepithel unterbrochen sei. Jedenfalls ist an der bezeichneten Stelle constant und in der auffallendsten Weise die Darmwand verdünnt. Das ganze Verhältniss Beider macht den Eindruck, als sei das Gefäss eine in der Längsrichtung erfolgte Einschnürung eines Darmabschnittes. Was den Bau des Gefässes selbst betrifft, so zeigt dasselbe auf dem Querschnitte eine verhältnissmässig kräftige äussere Lage von Längsmuskeln (Fig. 14c) und eine innere zarte Zellhaut. Zwischen beiden findet sich ein Fasernetz mit eingestreuten Kernen. Ob unter diesen mehr oder minder radiär verlaufenden Fasern noch weitere Muskelfasern oder elastische Fasern sich befinden, muss ich vorläufig unentschieden lassen.

Wenn ich in Berücksichtigung der angeführten Erscheinungen meine Meinung über das beschriebene Gefäss zusammenfasse, so scheint es mir, dass

wir in demselben kein arterielles resp. Ernährungsgefäss des Darmes vor uns haben, sondern zunächst ein von dem Darme die Ernährungsflüssigkeit aufsaugendes, wenn man will ein Chylusgefäss, das seinen Inhalt nach vorn dem Herzen, mit dem es, wie wir gesehen haben, durch den Gefässring des Darmes in Verbindung steht, zuführt. Sodann aber steht dieses Gefäss an seinem hinteren Ende auch mit dem Bauchgefässstamme in Verbindung und nimmt von diesem Blut auf, um es ebenfalls mit sammt dem Chylus dem Herzen zuzuführen. Wir können somit wohl diesen ganzen Abschnitt des Rückengefässstammes als Vene und zwar als Darmvene bezeichnen.

Gehen wir nun zur Betrachtung des Bauchgefässstammes über, so sehen wir, wenn wir zunächst wiederum die Untersuchung an dem lebend oder bald nach dem Tode aufgeschnittenen Thiere vornehmen, über die ganze Mittellinie der inneren Bauchfläche einen röthlichen Faden oder Streifen hinlaufen (Fig. 2e, 12p), der, wie wir bei genauer Betrachtung ebenfalls direct wahrnehmen, nach rechts oder links in die Körperwand eintretende zahlreiche Seitenfäden abgiebt (Fig. 12pp). Dieser röthliche Streifen ist das mediane Bauchgefäss, unter ihm schimmert der weissliche Bauchnervenstrang hervor. Unter glücklichen Umständen gelingt es, dieses Gefäss zu injiciren und dann tritt sowohl die unzweifelhafte Gefässnatur des rothen Streifens alsbald in die Augen, als auch die davon beiderseits in den Körper entsendeten und in ihrem Verlaufe sich weiter verzweigenden Aeste (Fig. 12pp).

Aber erst durch günstige, d. h. möglichst gleichmässig hergestellte Querschnitte durch verschiedene Stellen der medianen Bauchwandung und, wo es angeht, wie am vorderen und hinteren Körperende, durch das ganze Thier erhalten wir eine genaue und richtige Vorstellung über die eigenthümliche Lage und den Verlauf des Gefässes, sowie über seinen specielleren Bau.

Betrachten wir zunächst einen solchen Querschnitt durch das ganze Thier und zwar durch das vordere Körperende des *Echiurus Pallasii,* bald hinter der Rüsselbasis, wodurch wir zu gleicher Zeit einen Einblick in das Lagerungsverhältniss dieses Gefässes zu dem oben beschriebenen Darmrückengefässe und namentlich auch zu den übrigen in demselben Querschnitte liegenden Organen des Körpers erhalten (Taf. 3. Fig. 28).

Wir sehen an der Peripherie dieses Schnittes die faltenartig den Körper umgebende äussere Haut (Fig. 28a), nach aussen hin über sie hervorragend

und nach innen in das Bindegewebsstratum gesenkt die kugeligen Hautpapillen (b, c). Dann folgen nach innen die drei Muskelschichten, die äussere und innere Ringfaserschicht (d, f) und zwischen beiden die Längsfaserschicht (e)[1]). Von der inneren Ringfaserschicht gehen Bindegewebsstränge, mit Muskelfasern durchsetzt, zum Darm (g). Die Zwischenräume der Stränge sind die vorderen Taschen der Leibeshöhle.

Zwischen dem Darm und der inneren Ringfaserschicht des Hautmuskelschlauches, also in der Leibeshöhle und mit der inneren Leibeswandung resp. der inneren Ringfaserschicht verwachsen, liegt der Bauchnervenstrang (m), der mit Ausnahme dieser Verbindung vollkommen innerhalb eines weiten kanalartigen Raumes liegt, auf den wir später noch zurückkommen werden. Gerade über dem Bauchnervenstrange und von ihm durch die Höhlung des Kanals, in dem er liegt, getrennt, verläuft das Bauchgefäss (i) nach innen, an die untere Seite des Darmes sich schmiegend. Sein Lumen ist beim Durchschnitte in der Regel halbmondförmig über den Nervenstrang gebogen oder spindelförmig über ihn in querer Richtung ausgespannt. Die Wandung des Gefässes ist ziemlich dünn und scheint nur wenige Muskelfasern zu enthalten.

Das Bauchgefäss liegt bloss in dem vordersten Theile des Körpers, da, wo in der verengten Leibeshöhle der Darm gestreckt verläuft, der unteren Seite des letzteren an, nach hinten verlässt es den Darm alsbald, da es nirgendwo seinen Windungen folgt, sondern vielmehr geraden Weges über die mediane Bauchlinie und stets in der bezeichneten Lage zum Bauchnervenstrange bis zum hinteren Körperende verläuft, woselbst es, wie bereits früher bemerkt, wahrscheinlich mit dem Darmrückengefässe in directe Verbindung tritt. Auf diesem ganzen Wege, wie sich sowohl an den Durchschnitten, als beim Anblicke der injicirten Gefässe im Ganzen erkennen lässt, giebt das Bauchgefäss zahlreiche Seitenzweige (Fig. 12) in die Körperwandungen, an die Geschlechtsorgane, die Wimperschläuche und die Mesenterialfäden des Darmes ab und tritt zu gleicher Zeit durch das oben beschriebene Gefäss, das den Muskel der beiden Hakenborsten umschlingt, mit dem vorderen Ringgefäss des Rückengefässstammes und dadurch mit diesem selbst in Verbindung.

[1]) Die Längsmuskeln sind hier, wie in anderen Querschnitten (Fig. 25, 26) dieser oder anderer Tafeln nur in einem kleinen Segment des ringförmigen Stratums andeutungsweise dargestellt.

Dem Bauchgefässe gerade gegenüber auf der oberen Seite des Darmes, also ebenfalls innerhalb der Leibeshöhle, zwischen der inneren Ringmuskelschicht und dem Darme liegt, wie unser Durchschnitt zeigt, das Rückengefäss (Fig. 28k). Aber nur in dem vordersten Theile des Körpers tritt diese strenge Scheidung in Darm-Bauch- und Darm-Rückengefäss ein. Das letztere folgt, wie oben schon hervorgehoben, den vielfachen Windungen des Darmes und bleibt somit Darmgefäss, das erstere entfernt sich alsbald vom Darme und ist, ohne den Darm weiter zu berühren, medianes Bauchgefäss.

Verfolgen wir nun das Bauchgefäss in der, der oben betrachteten entgegengesetzten Richtung, nämlich nach vorn, so finden wir, dass dasselbe in dem angegebenen Verhältnisse zum Bauchnervenstrange unverändert bis zum vorderen Körperende verläuft und hier geraden Weges in den Rüssel eintritt (Fig. 12p). Nun aber erfolgt, wie uns ein weiterer Querschnitt durch die Rüsselbasis (Taf. 3. Fig. 29) zeigt, eine Aenderung des gegenseitigen Lagerungsverhältnisses: Der Nervenstrang verlässt die nun immer mehr sich verengende Leibeshöhle und senkt sich allmählich in die Körperwandung, so dass er jetzt nicht mehr über der inneren Ringmuskelschicht liegt, sondern zwischen der äusseren und inneren Ring- und somit innerhalb der Längsmuskelschicht (Fig. 29l). Zu gleicher Zeit verengt sich in der geschlossenen Rüsselbasis der Nahrungskanal beträchtlich (Fig. 29g) und umgiebt sich an diesem seinen Uebergange in den offenen Halbkanal des Rüssels mit einem kräftigen Ringmuskel (Fig. 29f). Nur das Bauchgefäss erhält sich fast genau in seiner früheren Richtung und Lage innerhalb der Leibeshöhle, so dass es durch die eben beschriebenen Lageänderungen des Bauchnervenstranges und des Darmes von beiden entfernt wird (i).

Mit dem Darmrückengefässe tritt, wie uns ein Blick auf unseren Durchschnitt zeigt (Fig. 29m), eine ähnliche Lagerungsänderung ein, wie mit dem Bauchnervenstrange. Es verlässt den Darm und die Leibeshöhle und schiebt sich in die Körperwandung hinein, in den Muskelschichten nach vorn laufend (Fig. 29m, vergl. auch Fig. 30m, 31k, 32l). Bald nachdem das Bauchgefäss in den Rüssel eingetreten ist, theilt es sich in zwei Aeste, die anfangs dicht neben einander verlaufen, sich dann aber, und zwar noch in der kanalartig geschlossenen Rüsselbasis, trennen, um nun, nachdem der Rüssel bauchwärts sich geöffnet, an seinen Längsrändern nach vorn bis zur Spitze zu laufen, wo

sie, wie früher beschrieben, den aus der medianen Rüsselarterie hervorgehenden beiden Gefässschenkeln entgegenkommen, um sich zu dem den ganzen Rüssel umlaufenden Gefässringe zu vereinigen (Fig. 12).

Prüft man nun aber genauer an Querschnitten durch den Rüssel, so sieht man zunächst constant an den Rändern desselben statt eines Gefässlumens deren zwei dicht neben einander liegend (Fig. 31i, 32i, 33g, 34f, 35h), von denen in der Regel das eine etwas weiter als das andere ist. Sodann erkennt man, und dieses namentlich an wohlgelungenen Injectionspräparaten, dass von den Randgefässen aus sich ein so dichtes und allseitig in einander übergehendes sinuöses Gefässnetz in der Innenwand des hohlen Rüssels ausbreitet, dass nirgendwo eine bemerkenswerthe Stelle davon frei bleibt. An den von dem Herzen oder der Rüsselarterie aus vorgenommenen und geglückten Injectionen sieht man die ganze innere Fläche fast gleichmässig gefärbt (Fig. 12c. d) und bei den Querschnitten durch den injicirten Rüssel wird fast überall eine von den Hauptästen ausgehende halbkreisförmige sinuöse Gefässbahn sichtbar (Fig. 31h, 32k, 33h, 34g etc.).

Ganz im Grunde des Rüssels findet sich bei *Echiurus Pallasii* ausserdem noch eine besondere sinuöse Erweiterung, die ebenfalls mit den Randgefässen in Verbindung steht. Sie liegt der Innenwand des Rüssels an und taucht gerade unter der medianen, innerhalb der Muskelwandungen des Rüssels liegenden Rüsselarterie aus der Rüsselbasis hervor. Bei dem lebenden Thiere ist sie äusserlich sehr bemerkbar als eine lebhaft orangeroth gefärbte, mehrfach quergefaltete Papille (Fig. 1, 3, 12e, 34h). Nach hinten mündet nun endlich noch diese Gefässpapille in einen von den Randgefässen ausgehenden, ebenfalls sinuösen Gefässring, der die kanalartig geschlossene Rüsselbasis umkreist (Fig. 12f, 31h).

Wenn wir nun versuchen, den Zusammenhang und die Bedeutung der eben beschriebenen Gefässbahnen des Rüssels zu ermitteln, so haben wir zunächst an die vom dorsalen Gefässstamme resp. vom Herzen ausgehende Rüsselarterie anzuknüpfen. Dieselbe verläuft, wie früher erörtert, in medianer Längsrichtung, geraden Weges und ungetheilt mitten durch die Muskulatur des Rüssels. Auf der Spitze angekommen, theilt sie sich gabelig. Die beiden Schenkel laufen an dem Vorderrande des Rüssels als einfache Gefässe entlang und wenden sich dann nach hinten, um auf die Seitenränder überzutreten und

nun sieht man alsbald beiderseits zwei dicht neben einander liegende Gefässlumina auftreten und ferner das davon ausgehende reiche sinuöse Gefässnetz sich entwickeln.

Es kann zunächst meiner Meinung nach nicht zweifelhaft sein, dass die Rüsselarterie als solche im Moment ihrer Theilung auf der Spitze des Rüssels aufhört, sie tritt hier aus ihrer bisherigen Lage in der Tiefe der Muskelschichten an die Oberfläche, die aus ihr entspringenden beiden Seitenzweige verlieren alsbald die den Hauptstamm auszeichnenden Charaktere, sie erweitern sich, büssen den grössten Theil der vorherigen Muskulatur, namentlich der Radiärmuskeln, ein und verlaufen mit den von ihnen entfalteten Gefässnetzen oberflächlich, unter der wimpernden und vom Wasser direct bespülten Innenfläche des Rüssels.

Es scheint ferner nach den mir vorliegenden Präparaten zweifellos, dass aus der Rüsselarterie anfangs zwei einfache, an dem Vorderrande des Rüssels verlaufende Gefässe entspringen, dass aber bei ihrer Wendung nach hinten, resp. bei ihrem Uebertritte auf die Seitenränder alsbald aus jedem zwei an der ganzen Länge der letzteren neben einander verlaufende Längsgefässbahnen hervorgehen. Wie sind diese beiden neben einander laufenden Randgefässe zu deuten und zu welchem von Beiden gehört das sinuöse Gefässnetz der Innenfläche des Rüssels? Nach den mir vorliegenden Präparaten, namentlich nach den an *Echiurus Pallasii* ausgeführten Gefässinjectionen ist eines von diesen beiden Gefässen, und zwar in der Regel das engere, ein wirkliches Gefäss, die eigentliche Fortsetzung der Rüsselarterie, das in der Rüsselbasis mit dem des anderen Randes sich vereinigend in den medianen Bauchgefässstamm übertritt. Die andere Gefässbahn gehört indessen zur Leibeshöhle und steht an der Rüsselbasis in offener Communication mit der weiten Leibeshöhle des Körpers. Von diesen Leibeshöhlen-Randgefässen wird dann auch das weite und reiche sinuöse Gefässnetz der Innenwand des Rüssels entwickelt. Es würde somit hierdurch eine directe Verbindung des Blutgefässsystems mit der Leibeshöhle stattfinden, indem ein Theil des Blutes aus der medianen Rüsselarterie in das an der Rüsselspitze beginnende sinuöse Leibeshöhlengefässnetz der Innenfläche des Rüssels übergeführt und an der Rüsselbasis der Flüssigkeit der Körperleibeshöhle beigemischt wird. Dadurch erklärt sich auch die auffallende und

gleich noch näher zu betrachtende Erscheinung des massenhaften Vorkommens von Blutkörperchen in der Leibeshöhlenflüssigkeit.

Die oben beschriebenen, an der Innenseite des Rüssels sich ausbreitenden reichen Gefässnetze der Leibeshöhle und des Blutgefässsystems liegen, wie bereits bemerkt und wohl zu beachten ist, unmittelbar unter der wimpernden und direct und ununterbrochen vom Wasser bespülten äusseren Haut. Ich stehe desshalb nicht an, diesen Gefässausbreitungen zu gleicher Zeit auch eine respiratorische Thätigkeit zuzuschreiben, namentlich dürfte der aus der Rüsselbasis auftauchende hochrothe sinuöse Gefässschlauch als ein kiemenartiges Organ anzusprechen sein.

Werfen wir nun noch einmal einen Rückblick auf das gesammte Gefässsystem des *Echiurus Pallasii*, das wir oben in seinen Einzelheiten verfolgt haben, so sehen wir zwei Hauptgefässstämme, einen fast den ganzen Darm entlang und weiter durch die mediane Rückenwand des Rüssels bis zum vorderen Ende dieses Organs verlaufenden Rückengefässstamm und zweitens einen über die ganze Innenfläche des Bauches in medianer Längsrichtung und weiter an den der Bauchseite zugewandten Seitenrändern verlaufenden Bauchgefässstamm.

Beide gehen auf der Spitze des Rüssels unmittelbar in einander über und stehen auch ausserdem noch durch ein besonderes starkes Quergefäss innerhalb der Leibeshöhle mit einander in Verbindung (vergl. die betr. Abbildungen).

Eine dritte Verbindung der beiden Gefässstämme endlich findet wahrscheinlich noch an dem hinteren Körperende, ebenfalls innerhalb der Leibeshöhle, statt.

Ausserdem aber communicirt das ganze Blutgefässsystem auf der Spitze des Rüssels noch mit der Leibeshöhle.

Der Rücken- oder Darmgefässstamm nun sondert sich wiederum in zwei nach Form und Bedeutung von einander verschiedene Theile, einen hinteren und einen vorderen.

Der hintere, stetig an dem sehr langen Darme verlaufende und mit farbloser Flüssigkeit prall gefüllte Gefässstamm ist von uns als Chylusgefäss und Vene, Darmvene, aufgefasst worden, das die Ernährungsflüssigkeit aus dem Darme und das rücklaufende Blut aus dem Bauchgefässe an dessen hinterem

Ende aufnimmt und durch Vermittelung eines Ringgefässes in den vorderen am Oesophagus liegenden Abschnitt führt, der sich uns als ein zum Theil beträchtlich erweitertes, muskulöses und hochrothes Gefäss darstellt. Wir haben dasselbe, namentlich den erweiterten mittleren Theil als Centralorgan, als Herz gedeutet. Von ihm entspringt als Hauptgefäss und als directe Fortsetzung des Rückengefässstammes resp. des vorderen Theiles die Rüsselarterie, die in der Rüsselwand bis zur Spitze des Rüssels verläuft, wo sie und mit ihr der Rückengefässstamm endigt.

Den Bauchgefässstamm kann man ebenfalls in zwei Theile sondern, nämlich in die von ihm gebildeten Gefässbahnen des Rüssels, die auf der Spitze desselben mit dem Rückengefässe communiciren oder vielmehr in der oben beschriebenen Weise aus ihm hervorgehen und in das mediane Bauchgefäss in der Leibeshöhle, das, gerade über dem Bauchnervenstrange liegend, unverändert in Lage und Verlauf von der Rüsselbasis bis zum After sich erstreckt und auf diesem Wege zahlreiche Seitenzweige für die inneren Organe und den Hautmuskelschlauch abgiebt.

Der ganze Bauchgefässstamm ist ohne Zweifel wesentlich ein Ernährungsgefäss; er führt arterielles Blut, das er vielleicht zum Theil bereits als solches aus der Rüsselarterie empfängt, das zum Theil aber auch durch die hervorgehobene respiratorische Thätigkeit des Rüssels arteriell wird. Ausserdem aber werden fast die sämmtlichen inneren Hauptgefässe von dem mit Blut gemischten Wasser der Leibeshöhle umspült.

Ueber das oben dargestellte Gefässsystem des *Echiurus Pallasii* liegen schon mehrere vortreffliche Beobachtungen anderer Forscher vor, die wir im Folgenden unter vergleichender Rücksichtnahme auf unsere Befunde noch kurz betrachten wollen und unter denen ohne Zweifel diejenigen von Forbes und Goodsir die erste Stelle einnehmen.

Die erste Andeutung über einen Theil des Gefässsystemes unseres Wurmes finden wir bereits bei Pallas (Nr. 2). Er sagt bei Beschreibung des den Pharynx und Oesophagus zusammenhaltenden Mesenteriums: „In mesenteriolo longitudinaliter decurrit stria mollis, crocea, cujus colore intestina omnia tincta sunt: (an hepati aut pancreati analogum viscus?)“ Ohne Zweifel betrifft diese Beobachtung die an dem Oesophagus liegende, durch die hochrothe

Färbung bei dem lebenden Thiere sofort auffallende herzartige Erweiterung des Rückenstammes.

Nach Pallas haben erst Forbes und Goodsir (Nr. 12) wiederum eine Zergliederung unseres Wurmes unternommen und den Bau desselben in einer ausgezeichneten Weise erforscht, so dass ihre Resultate über die der meisten anderen Beobachter hervortreten. Von dem Gefässsysteme des *Echiurus Pallasii* haben die genannten Forscher das Bauch- und Rückengefäss richtig erkannt, von denen sich das erstere „an der Bauchoberfläche des Körpers, das andere längs der unbefestigten Oberfläche des Darmes hinzieht". Der Umstand, dass der Gefässstamm des Darmes, wenn das Thier schwach oder todt ist, stets voll Blut, der Bauchstamm stets leer und zusammengefallen ist, ferner die allgemeine Anordnung des Gefässsystems und die Lage der Respirationsorgane veranlassen Forbes und Goodsir, das Rückendarmgefäss für den Venen-, das Bauchgefäss für den Arterienstamm zu halten, eine Meinung, die mit der oben von uns entwickelten im Allgemeinen übereinstimmt. Auch der von uns geschilderte innerhalb der Leibeshöhle verlaufende und um den Muskel der vorderen Hakenborsten sich schlingende Verbindungsast ist von Jenen richtig beobachtet worden. Dahingegen sind ihnen die Ausbreitungen der beiden Gefässstämme im Rüssel und die Anastomosen im Vorderende desselben entgangen. Nach ihren Beobachtungen soll vielmehr das Bauchgefäss am Anfang des Pharynx in das Rückengefäss unter Bildung zweier Gefässkreise und eines sackförmig erweiterten Sinus (unsere herzartige Erweiterung) am hinteren Theil des Pharynx und dem vorderen Ende des Oesophagus übergehen.

Quatrefages (Nr. 14) unterscheidet an dem Gefässsystem der Echiuren statt der beiden Hauptgefässe, dem Rücken- und Bauchstamm, deren drei, indem er ausser jenen Beiden noch den Verbindungsast zwischen ihnen als einen „tronc principal" betrachtet. Ausserdem beschreibt er drei Herzen. Zwei davon sollen an den beiden Eintrittsstellen des Verbindungsastes, nämlich einerseits in das Bauchgefäss („coeur abdominal") und andererseits in den pharyngealen Gefässring des Rückengefässes („coeur intestinal") liegen. Das dritte („coeur dorsal") wird durch die vordere Anschwellung des Rückengefässes am Pharynx gebildet. Es ist der schon von Pallas als „stria mollis, crocea" beschriebene scharlachrothe Gefässstreifen, der aus mehreren sackförmigen

Erweiterungen bestehende Sinus von Forbes und Goodsir und der von uns oben als Centralorgan oder Herz bezeichnete Gefässabschnitt des Rückengefässes. Und bloss dieses können wir nach den obigen Ausführungen als Centralorgan resp. Herz gelten lassen, während die, wenigstens bei *Echiurus Pallasii*, geringen Erweiterungen an den beiden Mündungen des Verbindungsastes („coeur abdominal" und „coeur intestinal") auf jene Bezeichnungen kaum Anspruch machen können.

Quatrefages nimmt ferner irrthümlicherweise einen weiten Gefässring um den vorderen Theil des Pharynx an, durch welchen Rücken- und Bauchgefäss mit einander in Verbindung treten sollen. Ebensowenig existiren die von ihm beschriebenen und abgebildeten mannigfachen Gefässnetze des Darmes. Das eigentliche Darm- oder Rückengefäss verläuft, wie wir früher gesehen haben, einfach und ungetheilt vom hinteren Ende des Oesophagus bis zum After, überall dicht und continuirlich der äusseren Darmwand anliegend. Von den Gefässen des Rüssels findet sich natürlich bei Quatrefages nichts erwähnt, da ihm die Existenz dieses Organs entgangen ist.

Ausser *Echiurus Pallasii* habe ich auch *Echiurus forcipatus* Reinhardt, soweit dieses an Weingeist-Exemplaren, die ich der Güte des Herrn Dr. Lütken in Kopenhagen verdanke, gestattet war, untersucht und eine im Allgemeinen vollständige Uebereinstimmung des Gefässsystems mit *Echiurus Pallasii* constatiren können. Ebenso stimmt das Gefässsystem der Thalassemen nach meinen Untersuchungen an *Thalassema Baronii* Greeff von den canarischen Inseln und *Thalassema Moebii* Greeff von Mauritius mit demjenigen von *Echiurus Pallasii* im Allgemeinen überein.

Bei *Thalassema Baronii* geht von dem am vorderen Theil des Tractus gelegenen Herzen die einfache ungetheilte Rüsselarterie aus, die auf der Spitze sich theilend ganz in derselben Weise wie bei *Echiurus Pallasii* in die Randgefässe des Bauchstammes und der Leibeshöhle übergeht. Die Gefässpapille im Grunde des Rüssels fehlt bei *Thalassema Baronii* und, wie es scheint, auch bei den übrigen bisher beobachteten Thalassemen. Der arterielle Bauchgefässstamm und die Darmvenen verhalten sich indessen gerade so wie bei *Echiurus*.

Bei *Thalassema Moebii* gehen von dem sehr erweiterten, den Darm in einem weiten Sinus umgreifenden Gefässring des Darmgefässstammes (Taf. 6. Fig. 69 a) einerseits die vordere herzartige Darmarterie (b) und aus dieser die

Rüsselarterie (c) und andererseits zwei Verbindungsgefässe (i) in den Bauchgefässstamm (g). Ausserdem treten diese beiden Verbindungsgefässe nicht wie bei *Echiurus Pallasii* in Beziehung zu dem Quermuskelstrang der beiden vorderen Hakenborsten.

Auch bei *Bonellia viridis* scheinen keine wesentlichen Verschiedenheiten im Gefässsystem von dem des *Echiurus Pallasii* und von *Thalassema Baronii* und *Th. Moebii* vorhanden zu sein. Wie bereits in dem geschichtlichen Theil erwähnt, ist indessen diese merkwürdige Echiure bereits mehrfach Gegenstand eingehender Untersuchungen gewesen, die, da die Ergebnisse rücksichtlich des Gefässsystems in einigen wichtigen Punkten untereinander und auch von den von uns erlangten abweichen, zum Theil aber auch mit ihnen übereinstimmen, im Folgenden ebenfalls einer kurzen Betrachtung unterworfen werden mögen.

Schon der Entdecker der *Bonellia viridis* L. Rolando (Nr. 8) hat eine ziemlich ausführliche, in einigen Punkten freilich irrthümliche Beschreibung des Gefässsystems gegeben. Er glaubt, dass dasselbe zunächst aus zwei dicht neben einander laufenden Hauptgefässen bestehe, welche der Lage nach vollkommen unserem medianen Bauchgefässstamm entsprechen. Das eine sei eine Vene, das andere eine Arterie. Am After stehe eins derselben mit einem dritten Gefäss in Verbindung, das eine grosse Strecke am Darme entlang verlaufe, nach vorne allmählich dünner werde und dann verschwinde. Dieses Darmgefäss empfange eine grosse Menge äusserst feiner Gefässe, welche von den beiden Hauptgefässen, der neben einander laufenden Vene und Arterie, beiderseits entsendet würden. Wie aus dem Obigen hervorgeht, hat Rolando bereits an seiner *Bonellia viridis* die beiden Hauptgefässstämme der Echiuren, das Rücken- und Bauchgefäss, in ihrer Lage richtig erkannt, nur darin geirrt, dass er statt des einen medianen Bauchgefässstammes deren zwei annimmt. Zu diesem Irrthum wurde Rolando, wie auch aus seiner Abbildung hervorgeht, ohne Zweifel veranlasst durch den unter dem Gefäss liegenden und seinem Lauf genau folgenden Bauchstrang des Nervensystems, der, zumal an Weingeist-Präparaten, als weisslicher Faden durchscheint und das auf oder um ihn liegende collabirte Gefäss in zwei neben einander verlaufende Kanäle zu theilen scheint. Die vordere Gefässerweiterung (Herz), das Rückengefäss, den auch bei *Bonellia viridis* vorhandenen Verbindungsast der beiden Hauptgefässe innerhalb

der Leibeshöhle, sowie die Gefässausbreitung im Rüssel sind von Rolando nicht beobachtet.

Genauer ist das Gefässsystem der *Bonellia viridis* von Schmarda (Nr. 17) dargestellt worden. Er unterscheidet ebenfalls ein Rücken- und Bauchgefäss. Das Erstere deutet er als zum arteriösen, das zweite als zum venösen System gehörig. Das arterielle Gefässsystem zunächst entsteht nach ihm aus zwei von den „Respirationsorganen" (Kiemenschläuchen des Enddarmes) kommenden Gefässen, das dann, an der concaven Seite des Darmes entlang laufend, Zweige zu diesem und zur Haut abgebe und am obereren Theil des „Leberdarmes" in ein den Letzteren umgebendes Ringgefäss sich ergiesse, aus welchem nun erst das eigentliche Rückengefäss entspringe, „welches bald nach seinem Ursprung einen Ast abgiebt, der längs des oberen Abschnittes des Verdauungskanals verläuft und sich in ähnlicher Weise ramificirt, wie der Hauptstamm auf dem unteren Abschnitte." Der durch die Abgabe dieses Gefässes schwächer gewordene Hauptstamm verlässt den Darm, schwillt im oberen Drittheil des Körpers auf eine kurze Strecke etwas an (cor arteriosum), geht über den Eierstock, der einen Zweig erhält, und über die obere Wand des Schlundkopfes, auch diesen mit Zweigen versorgend, in den Rüssel, in dessen Mittellinie er seinen weiteren Verlauf nimmt.

Nach dem Eintritt in den Rüssel geht die Hauptarterie, die wir nun Rüsselarterie nennen können, in gerader Richtung parallel mit den beiden rücklaufenden Rüsselvenen, mit denen sie durch viele anastomosirende Zweige direct in Verbindung tritt, bis zum äusseren Rand der Gabelung des Rüssels, wo sie sich in einen rechten und linken Ast theilt, welche bis zum Ende der beiden Arme, diese mit Zweigen versorgend, verlaufen. An den beiden äussersten Enden erfolgt der Uebergang in die Venen und zwar nicht etwa durch ein Capillarnetz, sondern durch die Hauptzweige selbst."

Das Bauchgefäss oder das „venöse System" der *Bonellia* setzt sich nach Schmarda zunächst aus den aus der Rüsselarterie hervorgehenden beiden Rüsselvenen zusammen, die sich am Ursprung des Rüssels zu einem dünnwandigen weiteren Gefäss vereinigen, das leicht geschlängelt vom Munde bis zum After auf der Bauchseite verläuft, theils auf, theils neben dem Nervenstrang. In seinem mittleren Theile schwelle dasselbe zu einer bedeutenden Erweiterung (cor venosum) an. Das Bauchgefäss nimmt dann nach ihm zahl-

reiche Aeste aus den Bauchwandungen und aus einzelnen Darmpartieen auf. Aus der Erweiterung des Bauchgefässes „entspringt ein starker Stamm, welcher unter einem Theil des Darmes verläuft und somit eine Verbindung zwischen arteriösem und venösem System herstellt." Sodann wird noch von Schmarda ein zweites System von Venen am Darme beschrieben: „Sowohl längs des oberen als unteren Tractes des Darmkanals sammeln sich venöse Gefässe in eine absteigende und aufsteigende Darmvene, welche in den Gefässring, der den Leberdarm umgiebt, einmünden".

Wie aus dem Obigen hervorgeht, hat Schmarda in den wesentlichen Zügen den Verlauf, die Verbindungen und Ausbreitungen des Bauch- und Rückenstammes richtig erkannt. Die Differenzen zwischen seiner und unserer Darstellung betreffen einerseits die Deutungen der Gefässe, andererseits aber auch thatsächliche Angaben über Verlauf, Anordnung und Ausbreitung der einzelnen Bahnen. Das ganze Darm- und Rückengefäss und mediane Rüsselgefäss werden von Schmarda als arteriell, die daraus hervorgehenden Rüssel-Randgefässe und das mediane Bauchgefäss als venös angesehen. Die mediane Rüsselarterie, die wir als einfaches unverzweigtes Gefäss nachgewiesen haben, wird von ihm als mit reichlichen Seitenzweigen ausgestattet beschrieben. Sodann soll das hintere Darmgefäss (Schmarda's hintere Darmarterie), das wir ebenfalls als einfach erkannt haben, Seitenzweige für Darm und Haut abgeben, und endlich wird ausser dem Venensystem des Bauchstammes von Schmarda noch ein zweites Venensystem am Darm beschrieben, das aus einer ab- und aufsteigenden Darmvene bestehe und sich in den Darmgefässring ergiesse.

Abweichend von Schmarda und in Uebereinstimmung mit unserer Beobachtung beschreibt Lacaze-Duthiers (Nr. 23) die mediane Rüsselarterie als einfachen ungetheilten Kanal, bezweifelt aber auf der anderen Seite mit Unrecht die von Schmarda beschriebenen Gefässnetze der Randgefässe des Rüssels. Auch ist die Darstellung Lacaze-Duthiers über die in der Leibeshöhle verlaufenden Gefässe unvollkommen, das ganze hintere Darmgefäss ist ihm entgangen, ebenso der hintere Abschnitt des medianen Bauchgefässstammes und die reichen seitlichen Ausbreitungen, die das Bauchgefäss auf seinem Verlaufe innerhalb der Leibeshöhle von der Rüsselbasis bis zum After entwickelt. Auch in seiner constanten und gewissermassen typischen Lagerung auf dem medianen Bauchnervenstrang ist das Bauchgefäss von Lacaze-

Duthiers nicht richtig dargestellt worden. Er hält es ferner für möglich, selbst wahrscheinlich, dass die Gefässerweiterungen am Vorderdarm, die ich übrigens in der von ihm abgebildeten nicht sehr beträchtlichen taschenartigen Ausdehnung gesehen habe, die Rolle eines Herzens spielen können, obgleich er niemals Pulsationen an denselben wahrgenommen habe. Die mediane Rüsselarterie könne man in diesem Falle als „aorte proboscidienne mediane" ansehen.

4. Kiemen (Analkiemen und Rüssel).

Als Respirationsorgane müssen in erster Linie die beiden Analschläuche betrachtet werden, Kiemen im vollen Sinne des Wortes, völlig den analog sogenannten „Wasserlungen" der Holothurien. Sodann aber kommt, wie wir schon oben bei der Erörterung des Gefässsystems des *Echiurus Pallasii* ausgesprochen haben, dem rüsselartigen Kopflappen eine respiratorische Thätigkeit zu. Was zunächst den Rüssel betrifft, so ist er der Theil des Körpers, der von dem im Sande oder unter und in Steinen verborgenen Thieren frei nach aussen ins Wasser hervorgestreckt wird und von dem letzteren ununterbrochen und direct umspült wird. Gleich unter der wimpernden Innenfläche des löffelförmigen Organs breitet sich ein überaus reiches, dem eigentlichen Blutgefässsystem und der mit Blut erfüllten Leibeshöhle angehöriges Gefässnetz aus (siehe oben S. 57) das von einer einzigen, einfachen und ungetheilten Arterie, der aus dem Herzen entspringenden medianen Rüsselarterie, aus entwickelt wird. Bei *Echiurus Pallasii* und, wie es scheint, bei allen *Echiurus*-Arten findet sich ausserdem noch ein besonderer sinuöser kiemenartiger Gefässschlauch im Grunde des offenen Rüssels (Taf. 1. Fig. 1, 3; Taf. 4. Fig. 34i), der *Thalassema* und *Bonellia* zu fehlen scheint. Dafür entwickeln sich aber bei der Letzteren die beiden Rüsselschenkel zu breiten Respirationsflächen mit gefalteten und gekräuselten Rändern (Taf. 6. Fig. 70).

Der Gedanke, dass der Rüssel der Echiuren als Kieme fungire, ist bereits von Rolando (Nr. 9) für *Bonellia viridis* erwogen, aber zurückgewiesen worden. Er sagt bei Schilderung der äusseren Form- und Lebenserscheinungen des Thieres: „In ruhigem Zustande streckt es den Schwanz (als solchen sah

Rolando den Rüssel an) aus, doch habe ich nicht sehen können, welchen Gebrauch es von diesem bedeutenden Theile seines Leibes macht. Es ist kein Anzeichen da, dass er ihm zum Athmen oder als Kieme diene." Und an einer anderen Stelle: „Der Schwanz mit seinen langen Anhängseln kann, wie ich schon geäussert habe, nicht zum Athmen dienen; denn ich schnitt ihn einem lebenden Thiere ab, und es lebte dennoch 24 Stunden." Dieses Resultat kann natürlich nicht als Beweis gegen die Function des Rüssels als Kieme gelten. Abgesehen davon, dass die Bedeutung, die die Respirationsorgane für das Leben der höheren Thiere besitzen, nicht ohne Weiteres auf die niederen Thiere übertragen werden kann, besitzen ausserdem gerade die Echiuren im Allgemeinen eine ausserordentliche Lebenszähigkeit, die vielleicht nur von wenigen Würmern übertroffen wird. Man kann die Thiere, insbesondere *Echiurus Pallasii,* aufschneiden oder in mehrere Stücke zertheilen und wird in den meisten Fällen, namentlich bei Aufbewahrung in frischem Seewasser, tagelang noch Contractionen an den aufgeschnittenen oder zerstückelten Thieren wahrnehmen.

Schmarda (Nr. 17) hält die unten zu betrachtenden beiden Schläuche des Enddarmes für die Respirationsorgane, glaubt aber, dass „als zweites Athmungsorgan die Haut des Körpers und des Rüssels" wirke. „Die zahlreichen Gefässe," fügt er hinzu, „die darin verlaufen, und ihre zahlreichen Netze machen einen Austausch der Bestandtheile des Blutes mit denen der im Wasser enthaltenen Luft leicht möglich."

Was Schmarda indessen über ein „drittes Athemorgan" sagt, wofür er „eigene wasserführende Kanäle in der Haut" zu halten geneigt ist, beruht auf blosser Vermuthung.

Auch Lacaze-Duthiers (Nr. 23), obgleich ihm eine wesentliche Grundlage zur Auffassung des Rüssels als Kieme, nämlich die reiche Gefässausbreitung unter der wimpernden Innenfläche, entgangen ist, ist geneigt, dem Rüssel eine respiratorische Thätigkeit zuzuschreiben: „Maintenant faut-il," fragt er, „regarder la trompe comme un organe de la respiration? Rien ne s'y oppose; car dans les animaux inférieurs les organes de cette fonction ne sont pas aussi nellement distincts que dans les organismes supérieurs: en ce cas le coeur serait veneux et les deux vaisseaux latéraux de la trompe seraient chargés d'apporter au corps le sang ayant respiré."

Die Leibeshöhle der Echiuren, von dem sackförmigen weiten Hautmuskelschlauch umschlossen, ist bei allen Formen sehr geräumig und schliesst ganz oder zum Theil fast alle Hauptorgane des Körpers in sich ein: den langen, vielfach gewundenen Darm, die Geschlechtsorgane, die Hauptbahnen des Blutgefässsystems, des Nervensystems und die Wimperschläuche des Enddarmes. Nach dem Vorder- und Hinterende des Körpers verengt sich die Eingeweidehöhle und ist hier durch mit Muskelfasern durchsetzte Bindegewebsbalken und -Netze, die zwischen der Innenwand des sie umschliessenden Hautsacks und dem Darm ausgespannt sind, in maschige untereinander und mit der Haupthöhlung communicirende Räume getheilt (Taf. 3. Fig. 25, 26g, 27e, 28g, 29e etc.). Die Leibeshöhle beschränkt sich indessen nicht allein auf den eigentlichen Rumpf, sondern erstreckt sich, wie wir bereits aus der Betrachtung des Blutgefässsystems ersehen haben, nach vorne in den Rüssel hinein. Abgesehen von den durch Injectionen erlangten Resultaten, kann man auch durch allmählich fortschreitende Querschnitte den Uebergang der Maschenräume der vorderen Körperhöhle in die des Rüssels verfolgen (Taf. 3. Fig. 27—29; Taf. 4. Fig. 30—36 etc.).

Diese ganze weite Leibeshöhle nun ist mit einer die sämmtlichen inneren Organe umspülenden Flüssigkeit prall erfüllt, deren Vorhandensein man schon an den früher beschriebenen mannigfaltigen Contractionen des Körpers, die in ununterbrochener Folge wellenförmig über die Oberfläche des Körpers hinlaufen, erkennt. Ergreift man eine noch lebenskräftige Echiure, so zieht sich der Körper alsbald zu einem verhältnissmässig kurzen, dicken Cylinder zusammen und man fühlt, dass die Haut prall einen flüssigen Inhalt umschliesst. Sticht man nun mit einem feinen Instrument in die Haut, so dringt aus der Oeffnung ein Strahl wässeriger, farbloser, meist leicht getrübter Flüssigkeit, aus der sich, wenn man sie eine Zeit lang in einem Uhrschälchen oder dergl. stehen lässt, ein graugelbliches oder ins Bräunliche spielendes Gerinnsel aussondert, das sich allmählich in mehr oder minder zusammenhängenden krümlichen Kuchen auf dem Boden des Gefässes sammelt.

Untersucht man die frisch aus der Leibeshöhle entnommene Flüssigkeit mikroskopisch, so findet man in ihr eine überaus reiche Menge von Formbestandtheilen, bald einzeln, bald zu wenigen oder in ganzen Klumpen zusammenhängend. Diese Körperchen sind unregelmässig gestaltet, mit mannigfachen

Fortsätzen und Einbuchtungen und in einer fortwährend amöbenartigen Bewegung begriffen (Taf. 1. Fig. 10 a. b. c, Fig. 11 a. b. c. d). Sie bestehen aus einer hyalinen Grundsubstanz, in welche dunkle Körnchen und häufig, jedoch nicht immer, Pigmentkügelchen, meistens rothbraune, eingelagert sind.

Ein Kern ist im frischen Zustande selten mit Sicherheit zu erkennen, nach Behandlung mit Reagentien aber tritt ein solcher mehr oder minder deutlich hervor. Nach meinen früher dargelegten Beobachtungen ist nicht zu zweifeln, dass die eben beschriebenen stets massenhaft in der Leibeshöhle vorkommenden Gebilde, die mit denjenigen Formbestandtheilen, die in dem geschlossenen Blutgefässsystem sich finden, vollkommen übereinstimmen, wirkliche Blutkörperchen sind, und dass die ganze Leibeshöhlenflüssigkeit Blut, vielleicht mit Seewasser untermischt, ist. Wir haben oben bei Betrachtung des Blutgefässsystems bereits den Weg geschildert, auf welchem das Blut aus den geschlossenen Kanälen in die Leibeshöhle gelangt. Es ist die vom Herzen ausgehende mediane Rüsselarterie oder, wie sie passend genannt werden kann, Kiemenarterie, die das Blut zu gleicher Zeit in das eigentliche Blutkanalsystem und in die Leibeshöhle führt und zwar zunächst in diejenige des Rüssels. Durch die Randgefässe und die weiten sinuösen Gefässnetze der wimpernden und respirirenden Innenfläche des Rüssels gelangt das Blut, zum Theil arteriell geworden, in die Leibeshöhle des Körpers, um hier vermittelst der mit ihm in Berührung kommenden, mit Wasser erfüllten Analschläuche die Respiration ununterbrochen fortzusetzen. Durch die mehrfach hervorgehobenen und für die Echiuren charakteristischen Contractionen des Hautmuskelschlauches wird die Ernährungsflüssigkeit nach allen Richtungen durch die Leibeshöhle hindurch getrieben und umspült und ernährt die inneren Organe und Gewebe und zur Fortpflanzungszeit die in der Leibeshöhle flottirenden und hier reifenden Geschlechtsproducte.

Die beiden Analschläuche aber, in die das frische Seewasser immer von Neuem nachströmt und sie füllt, sind als die Respirationsschläuche, die Kiemen für die in der Leibeshöhle sich sammelnde Ernährungsflüssigkeit anzusehen. Wir wollen sie im Folgenden die Analkiemen nennen. Sie nehmen durch ihre physiologische wie morphologische Bedeutung unser Interesse in mehrfacher Hinsicht in Anspruch und bedürfen deshalb einer genaueren Betrachtung.

Zunächst können wir für die Analkiemen der sämmtlichen bisher bekannten und näher untersuchten Echiuren folgende allen gemeinschaftliche Charaktere feststellen. Sie sind immer zu zweien vorhanden und münden mit ihren hinteren offenen Enden beiderseits in das Endstück des Darmkanals, die Kloake, aus der sie das durch den After eingezogene, im Leben meistentheils sie prall erfüllende, Wasser aufnehmen. Von hier aus ragen sie entweder als einfache oder verästelte Schläuche in die Leibeshöhle hinein. Eine directe offene Verbindung der Schlauchhöhle mit der Leibeshöhle, wie sie bisher meistens und auch von mir angenommen wurde, scheint nicht vorhanden zu sein. Die Innenfläche der Analkiemen ist mit wimpernden Cilien besetzt und durch vorspringende Leisten und Wülste in spaltförmige Räume und Gänge getheilt, die das Wasser durchströmt, um hier mit dem Blute der Leibeshöhle in Berührung zu treten und ihm neuen Sauerstoff zuzuführen. Zu diesem Behufe befindet sich, wie es scheint, bei den meisten Echiuren neben diesem Wasserkanalsystem noch in den Schlauchwandungen ein besonderes Blutkanalsystem, das offen, meist durch trichterförmige Wimperapparate, mit der Leibeshöhle in Verbindung steht.

Was nun die specielleren Formverhältnisse der in Rede stehenden Organe betrifft, so sind dieselben bei *Echiurus Pallasii* einfache, d. h. unverästelte, wurmförmige Schläuche von beträchtlicher Länge, die oft, durch den Darm sich durchwindend, hoch in die Leibeshöhle hinaufragen. Oeffnet man einen lebenden *Echiurus*, so findet man die Analkiemen in der Regel mit Wasser so gefüllt und aufgebläht, dass sie fast den Umfang des hinteren Darmstückes erreichen und wegen der zarten durchscheinenden Wände ein glasartiges Ansehen haben. Die Oberfläche ist leicht braun gesprenkelt und mit kleinen, weisslichen Flöckchen, den Wimperapparaten, rings behangen (Taf. 1. Fig. 2m; Taf. 2. Fig. 15). Schneidet man die Schläuche an oder reissen dieselben, was der zarten Wandungen wegen bei der Zergliederung des Wurmes leicht geschieht, ein, so contrahiren sie sich, indem das Wasser austritt, alsbald sehr stark; sie erscheinen dann fast fadenförmig dünn, das glasartige Aussehen ist geschwunden, die Farbe ist bräunlich, die Oberfläche rauh und flockig. Sehr eigenthümlich sind die beständigen und sehr lebhaften wurmförmigen Krümmungen sowohl der mit dem Darm noch in Verbindung stehenden als der ausgeschnittenen und in frisches Seewasser gelegten Schläuche.

Die Wimpertrichter, welchen die Schläuche das weisslich flockige Aussehen verdanken, sind über ihre ganze der Leibeshöhle zugewendete Oberfläche zerstreut, an dem vorderen Theile sind sie indessen weniger zahlreich, als an dem hinteren (Taf. 2. Fig. 15). Es sind weit offene, einem kurzen Stiele aufsitzende Becher, deren Rand etwas wulstig umgeschlagen ist (Fig. 18) und so wie die innere Höhlung mit langen, lebhaft schlagenden Cilien besetzt ist (Fig. 17, 18). Sie haben in dieser Form auf den ersten Blick eine auffallende Aehnlichkeit mit Vorticellen. Zuweilen sieht man sie in die Wandung des Schlauches mehr oder minder eingezogen. Beides, das Ausstrecken und Zurückziehen, scheint durch besondere Muskelthätigkeit bewirkt zu werden; das erstere durch Muskelfäden, die von der äusseren Oberfläche und dem Rande der Trichter zur Schlauchoberfläche gehen und durch den Muskeldruck des Schlauches selbst (Fig. 15c, 17d), das letztere durch Längsmuskeln in der Wandung des Trichters.

Von den Wimperbechern gehen kurze, ebenfalls wimpernde, Kanäle nach innen (Fig. 17c), um sich in der Wandung des Schlauches in ein, wie es scheint, verzweigtes Gefässnetz aufzulösen, in welchem das aus der Leibeshöhle durch die Wimpertrichter aufgenommene Blut circulirt und mit dem zweiten in die Schlauchhöhlung sich öffnenden Wasserkanalsystem respirirend in allseitige Berührung kommt. Den besten Aufschluss über diese Gefässsysteme geben Durchschnitte durch die vorher mit farbiger Flüssigkeit injicirten Schläuche. Man sieht alsdann den Farbstoff die zahllosen durch die nach innen vorspringenden Leisten und Wülste gebildeten Räume und Gänge erfüllen, während die Wimpertrichter und die davon ausgehenden Kanäle stets frei von Farbstoff sind. Das von den Wimpertrichtern ausgehende Kanalsystem ist aber durch eigenthümliche, die Leisten durchsetzende Streifen mit gelben und bräunlichen Körpern, die sich bei genauerer Untersuchung als hier angehäufte Blutkörperchen erweisen, angezeigt. Verfolgt man diese Streifen, so kann man bei günstigen Präparaten ihren Uebergang in die Trichter erkennen. Innerhalb der Kiemen findet sich somit ein doppeltes Kanalsystem, das offen mit der Schlauchhöhle in Verbindung stehende und durch die nach innen vorspringenden Leisten und Wülste gebildete Wasserkanalsystem und das andererseits offen mit der Leibeshöhle in Verbindung stehende und aus ihr durch

die Wimpertrichter Blut aufnehmende und innerhalb der Kiemenwandung verlaufende Blutkanalsystem.

Was den übrigen histologischen Bau der Analkiemen des *Echiurus Pallasii* betrifft, so ist die äussere Oberfläche mit einer Lage niedriger Zellen bekleidet. Auf diese folgt die Muskulatur, die aus äusseren sich mehrfach kreuzenden Ringmuskeln und darauf nach innen folgenden Längsmuskeln besteht. Hieran schliesst sich noch nach innen ein Netz von mehrfach sich kreuzenden kräftigen Fasern, das in die in der Schlauchhöhle vorspringenden wimpernden Wülste und Leisten eindringt und das dasselbe durchlaufende Kanalsystem umschliesst. Die Innenfläche der Schlauchhöhle resp. die Oberfläche der Leisten und Wülste sind mit grossen, blasigen Zellen bedeckt.

Bei *Thalassema Baronii* verhalten sich die Analkiemen ähnlich wie bei *Echiurus Pallasii*, aber sie sind kürzer und die Höhlung weiter. Die kleinen becherförmigen Wimpertrichter stehen nicht einzeln, sondern zu einigen zusammen an einem etwas längeren Stiele. Die Oberfläche erscheint dadurch wie mit Zotten besetzt (Fig. 63h), die Muskulatur ist kräftiger, namentlich die Längsmuskeln sind reichlicher und ziehen sich in einzelnen Fasern bis tief in die Innenschicht hinein. Die inneren Leisten springen hier noch regelmässiger der Längsrichtung nach als bei *Echiurus Pallasii* vor, so dass die ganze Innenfläche der Kieme wie längsgerippt erscheint.

Auffallend abweichend von allen anderen bisher von mir untersuchten Echiuren erscheinen die Analkiemen von *Thalassema Moebii* Greeff von Mauritius (Taf. 6. Fig. 69k). Sie stellen zwei einfache, sehr lange, braune, durch den Darmkanal sich durchwindende und durch Mesenterialfäden an die innere Leibeswand befestigte Schläuche dar, die zwar im Uebrigen rücksichtlich ihrer Einmündung in die Kloake (Fig. 69k') und ihrem inneren Bau mit den Analkiemen der anderen Echiuren übereinstimmen, aber, soweit ich dieses an den Weingeist-Exemplaren habe fesstellen können, auf ihrer ganzen Länge ohne äussere Wimpertrichter sind. Sie nähern sich hierdurch in ihrer äusseren Form am meisten den Kiemen der Holothurien.

Die Analkiemen von *Bonellia viridis* unterscheiden sich von denen des *Echiurus Pallasii* und *Thalassema Moebii* zunächst dadurch, dass sie nicht, wie diese, einfache, lange Schläuche sind, sondern kurze, in der Mitte weite und nach hinten und vorne sich verengende Blasen, an denen rundum helle

Bäumchen mit Wimpertrichtern sitzen (Taf. 6. Fig. 71k; Taf. 7. Fig. 76d. e; Fig. 79—82). Von den Trichtern gehen wiederum ziemlich lange wimpernde Kanäle in die Zweige des Bäumchens, die anfangs enge, dann sich erweitern (Fig. 80—82), um nun, wie es scheint, blind zu endigen, oder vielleicht, wie bei *Echiurus Pallasii*, in ein weiteres, die Wandung durchlaufendes Blutkanalsystem überzugehen. Aber auch hier scheint eine Communication der Trichter und Trichterkanäle mit der Schlauchhöhle nicht stattzufinden. Die Schläuche sind ebenfalls durch zahlreiche Mesenterialfäden an die innere Leibeswand befestigt und ihr scheint ausser den oben angeführten keine wesentlichen Verschiedenheiten von denen der anderen Echiuren zu bieten.

Fast alle Autoren über die Echiuren haben den eben behandelten Organen, den Analkiemen, eine ganz besondere Aufmerksamkeit zugewandt und es möchte deshalb von Interesse sein, nach den oben dargelegten Resultaten der eigenen Untersuchung noch einmal kurz die Beobachtungen und Ansichten der Vorgänger zu betrachten.

Schon der Entdecker und zugleich erste Zergliederer unserer Thiere, Pallas (Nr. 2), hat die beiden Analkiemen bei *Echiurus Pallasii* gesehen. Er beschränkt sich indessen, da er über die genaueren Formverhältnisse, namentlich ihre funktionelle Bedeutung, nichts ermitteln konnte, auf eine kurze Anzeige derselben: „Ad anum concurrunt ductus duo, filiformes crispati, dilute lutei, pollice longiores; quorum no usus latet.“ Rolando (Nr. 8) hielt, wie bereits in dem geschichtlichen Theil erwähnt ist, den After der *Bonellia viridis* für den Mund und im Anschluss hieran die übrigens in ihrer Lage und allgemeinen Form richtig beschriebenen und abgebildeten Analkiemen für Speicheldrüsen.

Forbes und Goodsir (Nr. 12) waren die Ersten und für *Echiurus Pallasii* bisher die Einzigen, die das Wesen der in Rede stehenden Organe erkannt und in der schon mehrfach hervorgehobenen, für die Kenntniss der Echiuren bedeutungsvollen Abhandlung eine ausgezeichnete Beschreibung derselben gegeben haben. Sie nennen die in Rede stehenden Organe „Athemsäcke“, die sich zu beiden Seiten des Mastdarmes in die Kloake öffnen und beim lebenden Thiere sehr lebhafte Bewegungen erkennen lassen. Die mikroskopische Prüfung derselben zeigte ihnen an der Oberfläche eine Anzahl von Trichtern, die mit Hälsen befestigt sind und deren aufrechtstehender becher-

förmiger Theil an der Oberfläche mit lebhaft sich bewegenden Wimpern besetzt ist. Auf der Innenfläche des Athemsacks bemerkten sie eine Anzahl von rundlichen, etwas gelappten und mit Wimpern bedeckten Erhabenheiten, von denen jede einem Trichter auf der äusseren Oberfläche entspricht. Allein sie konnten sich nicht von der Richtigkeit ihrer „Vermuthung" überzeugen, „dass die Höhlungen der Trichter mit den gemeinschaftlichen Respirationshöhlen communiciren" und „dass zwischen den Respirationshöhlen und der mit Seewasser gefüllten allgemeinen Körperhöhle des Thieres eine Strömung stattfinde". Auch den Muskelfasern der Athemsäcke haben die Verfasser eine besondere Aufmerksamkeit geschenkt und im Allgemeinen ihre Lagerung und Anordnung richtig beobachtet. Sie suchen schliesslich den Mechanismus zu erklären, wodurch das Wasser, wie sie zwar nicht beobachten konnten, aber annahmen, aus der Kloake in die Athemsäcke und von da durch die Trichter in die Körperhöhle gelangt.

Schmarda (Nr. 17) hat die äusseren Oeffnungen der Analkiemen in die Leibeshöhle resp. die Wimpertrichter der *Bonellia viridis* nicht gesehen. Er bezeichnet die in Rede stehenden Organe ebenfalls als die Respirationsorgane der *Bonellia,* als zwei innere dentritische Kiemen, welche in ihrer Bildung und Lage denen der Holothurien entsprechen. Die Endigungen der feinsten Zweige derselben seien kolbenförmig angeschwollen und blind.

Max Müller (Nr. 20) beschreibt die Analkiemen des *Thallassema gigas* ebenfalls als Respirationsorgane, deren Oberfläche mit Zotten besetzt sei; die Oeffnungen derselben in die Leibeshöhle aber konnte er, da er nur Weingeist-Exemplare untersuchte, nicht wahrnehmen.

Die Beobachtungen von Quatrefages (Nr. 14) über die Analkiemen des *Echiurus Pallasii* sind, namentlich den vorausgegangenen von Forbes und Goodsir an denselben Echiuren erlangten ausgezeichneten Resultaten gegenüber, dürftig. Er beschreibt diese Organe als vollkommen geschlossene, den Kiemen der Holothurien analoge Säcke unter dem Namen „coecums posterieurs"; die bei dieser Echiure im Leben fast kaum zu übersehenden und von den englischen Forschern so deutlich und genau erläuterten Wimperbecher sind ihm vollständig entgangen.

Lacaze-Duthiers (Nr. 23) endlich hat auch bei der *Bonellia viridis* die auf den Endzweigen der Respirationsschläuche sitzenden kleinen offenen

Wimpertrichter erkannt und die irrthümlichen Beobachtungen Schmarda's über dieselben berichtigt. Er sieht einen Theil dieser Organe uud zwar den gefärbten, für eine Drüse an, „qui probablement excrete quelque chose qui est devenue inutile a l'animal, puisque son produit est rejeté au dehors. Cette portion de l'organe serait donc un organe depurateur". Andererseits hält er auch die Vermittelung einer Respiration durch diese Organe für möglich: „Que le liquide de la cavité generale du corps respire au travers de cette couche glandulaire, cela se peut." Und endlich glaubt er auch die Annahme nicht ausschliessen zu dürfen, dass durch diese Schläuche Wasser in die Leibeshöhle eindringe. Er sagt in Bezug hierauf: „Les orifices de ces organes peuvent-ils, en se dilatant, faire comme une aspiration interieur, comme une inspiration, qui permette à l'eau de penetrer, d'être ensuite poussé dans le corps par les contractions musculaires et enfin de meler au liquide interieur? C'est possible, je ne pourrais à cet égard que des supposition."

Wenn wir nun hiernach noch einmal einen kurzen Rückblick auf die oben behandelten eigenthümlichen und für die Morphologie der Echiuren hochwichtigen Organe werfen, so kann es uns in Rücksicht auf den von uns geschilderten Bau keinen Augenblick zweifelhaft sein, dass wir in ihnen in der That, wie wir schon ausgesprochen haben, Respirationsschläuche, Kiemen im vollen Sinne des Wortes vor uns haben, vollkommen analog den Kiemen der Holothurien (vergl. unten den systematischen Theil: „Zoologische Verwandtschaft"). Die frühere Annahme, die auch ich theilte, dass diese Schläuche dazu bestimmt seien, eine Verbindung der Leibeshöhle mit der Aussenwelt herzustellen, resp. frisches Seewasser in die Leibeshöhle einzuführen, ist hierdurch hinfällig, da eine solche Verbindung bei keiner Echiure zu bestehen scheint. Bei *Thalassema Moebii*, das uns bei der Prüfung der morphologischen und physiologischen Bedeutung unserer Organe gewissermaassen den Weg zeigt, finden wir einfache Schläuche ohne die den meisten übrigen Formen zukommenden Wimpertrichter und in dieser Form nähern sie sich äusserlich am ehesten den Kiemen der Holothurien.

Bei den übrigen Echiuren tritt durch die Entwickelung von Wimpertrichtern auf der äusseren Oberfläche der Schläuche eine weitere Complication hinzu, die aber in der morphologischen und physiologischen Bedeutung derselben keine wesentliche Aenderung bedingt, da diese Trichter nicht, wie bis-

her angenommen wurde, in die Schlauchhöhle münden, sondern nur nach der Leibeshöhle sich öffnen und dazu bestimmt sind, das Leibeshöhlenblut zum Zwecke der Athmung, einerseits in rascherer Bewegung an den mit frischem Seewasser erfüllten Schläuchen vorüber zu bringen und andererseits, wahrscheinlich bei allen Echiuren, dasselbe auch aufzunehmen und in ein die Schlauchwandungen durchziehendes Gefässnetz zu führen.

Es kann hiernach auch keine Frage mehr sein, dass diesen beiden Analschläuchen die Bedeutung von Segmentalorganen, die man ihnen bisher in der Regel zugesprochen hat, nicht zukommt, da ihnen zunächst die inneren Oeffnungen fehlen. Nachdem ausserdem nachgewiesen ist, dass, wie wir später noch genauer ausführen werden, die vorderen Geschlechtsschläuche der Echiuren und zwar nicht bloss der unpaare Uterus der *Bonellia*, sondern auch die paarigen, hinter den vorderen Hakenborsten gelegenen Schläuche von *Echiurus* und *Thalassema* keine keimbereitenden Geschlechtsdrüsen, sondern nur Behälter und Ausführungsgänge der Geschlechtsstoffe sind, während die eigentlichen Geschlechtsorgane, Ovarium und Hoden, entfernt von ihnen auf dem hinteren Theile des Bauchstranges liegen, dass diesen vorderen, mit einer äusseren und inneren Mündung versehenen Geschlechtsschläuchen allein und im vollen Maasse die Bedeutung und die Bezeichnung von Segmentalorganen zukommt, die zu gleicher Zeit auch das Wasser in die Leibeshöhle leiten.

5. Nervensystem.

Das centrale Nervensystem der Echiuren besteht aus zwei unmittelbar in einander übergehenden und in ihrem Baue ähnlichen Theilen, dem Nerven-Bauchstrange des Körpers und dem weiten Nervenringe des Kopflappens oder Rüssels.

Oeffnet man einen Echiuren vom Rücken, d. h. der den beiden Hakenborsten gegenüberliegenden Seite aus und schlägt, indem man die innere Fläche des Hautmuskelschlauches ausbreitet, den Darm zurück, so erscheint im Grunde der Bauchstrang als ein weisslicher oder durch das über ihn gelagerte Blutgefäss etwas röthlicher Faden, der sich über die ganze mediane Längslinie der Innenfläche von einem Ende des Körpers bis zum anderen erstreckt. Auch äusserlich scheint der Bauchstrang in der Regel als röthliche oder weissliche Linie, mitten zwischen den beiden Hakenborsten verlaufend, durch die

Bauchdecken hindurch. Zuweilen ist zudem, namentlich an den Weingeist-Exemplaren, eine äussere Längsfurche, dem Verlaufe des innen liegenden Nervenstranges entsprechend, wahrzunehmen. Nirgendwo lässt dieser Bauchnervenstrang, der nach der eben angegebenen einfachen Präparation in seiner ganzen Ausdehnung klar vor Augen liegt, eine äusserlich hervortretende Anschwellung oder gar regelmässig aufeinander folgende Ganglienknoten erkennen. Ebenso wenig ist bei dieser Betrachtung irgendwo eine Duplicität durch seitlich symmetrische Hälften oder verbindende Längscommissuren bemerkbar. Wir sehen vielmehr nur einen einfachen weissen Strang oder Faden, der, in der erwähnten Richtung verlaufend, der inneren Körperwand fest anliegt.

Der zweite Theil des centralen Nervensystems, der Nervenring des Rüssels, ist nicht so leicht zu beobachten, als der Bauchstrang, sondern erfordert eine genauere Untersuchung, durch welche er sich aber mit völliger Sicherheit in der im Folgenden angegebenen Form und Lagerung darstellen lässt: Der Bauchstrang dringt nach vorn laufend in den Rüssel ein, theilt sich hier gabelig in zwei Schenkel, die nun an den beiden Seitenrändern entlang nach vorn laufen, um sich an dem Vorderende des Rüssels wieder zu vereinigen. Hierdurch ist ein im Rüssel von seiner Basis bis zur Spitze gelagerter, weit geöffneter Nervenring, oder, da man, wie wir früher gesehen haben, den Rüssel als Kopflappen und die ganze bauchwärts gerichtete Rüsselöffnung als den vorderen Theil des Verdauungsapparates, als eine weite Mundöffnung betrachten kann, in eigenthümlicher Weise ein Schlundring hergestellt. Wie der Schlundring die directe Fortsetzung des Bauchstranges ist, so ist er auch wie dieser auf seinem ganzen Verlaufe ein einfacher Nervenfaden ohne Ganglienknoten, Commissuren etc.

Gehen wir nun zur genaueren Untersuchung der Form- und Lagerungsverhältnisse dieses für die Echiuren gewissermassen typischen centralen Nervensystems und der peripherischen Ausbreitung desselben über. Wir beginnen wiederum mit der Betrachtung des *Echiurus Pallasii* und zwar zunächst seines Bauchnervenstranges. Die beste Vorstellung von der sehr eigenthümlichen Form und Umgrenzung desselben geben uns feine Durchschnitte durch den Strang und die umliegenden Theile. Ein Querschnitt durch den ganzen Körper des *Echiurus Pallasii*, nicht sehr weit hinter der Rüsselbasis, liegt uns in Figur 26, Tafel 3 vor. Wir sehen zunächst am äusseren Umfange

den guirlandenartigen Faltenkranz der äusseren Haut (a) mit den kugelig über ihn vorspringenden Tastpapillen (b, c), die wir ebenfalls bereits früher kennen gelernt haben (siehe S. 44). Darauf folgt nach innen die äussere Ringmuskelschicht (d), dann die breite Längsmuskelschicht (a) und hierauf die innere Ringmuskelschicht (f). Das Mittelfeld unseres Querschnittes wird durch den Darm (h, i) eingenommen, zwischen ihm und der inneren Ringmuskelschicht (f) befindet sich die durch muskulöse Bindegewebsbalken in ein System von mit einander communicirenden Räumen getheilte Leibeshöhle (g). In dieser liegen die Hauptgefässstämme und der Bauchstrang des Nervensystems, auf der Rückenseite das Rücken- oder Darmgefäss (k) gerade zwischen Darm und der inneren Ringmuskelschicht, auf der Bauchseite das Bauchgefäss (m) und unter ihm der Bauchstrang des Nervensystems (n). Dieser zeigt uns in seinem Querschnitte eine mehr oder minder rundliche Scheibe, die mit ihrem äusseren Rande der inneren Ringmuskelschicht, resp. den von ihr nach innen vorspringenden Wülsten fest anliegt (n), sonst aber in ihrem ganzen Umfange frei ist, so dass sie beiderseits und nach innen von einem mehr als halbkreisförmigen Hohlraum umgeben ist (l). Wir haben somit rücksichtlich der Form und Lagerung des Bauchstranges zunächst drei Thatsachen zu constatiren, die uns nicht nur bei Betrachtung des uns vorliegenden Querschnittes entgegentreten, sondern gleichmässig bei allen Längs- und Querschnitten dieses Theiles des centralen Nervensystems in seinem ganzen Verlaufe, nämlich erstens, dass derselbe ein in medianer Längsrichtung auf der Bauchseite verlaufender, mehr oder minder cylindrischer Strang ist, der zweitens mit seiner äusseren Seite der Innenfläche des Hautmuskelschlauches anliegt und mit ihm verwachsen ist, mit seinem ganzen übrigen Umfange aber in die Leibeshöhle vorspringt, und drittens, dass dieser Strang mit dem in der Leibeshöhle liegenden Theile vollkommen frei, d. h. in einem Hohlraume oder Kanale liegt. Dieser Kanal aber communicirt mit der Leibeshöhle, ist ein Theil derselben, der zunächst aus dem, wie wir oben gesehen haben, mit dem Blutgefässsysteme in directer Verbindung stehenden Kanalsysteme des Rüssels hervorzugehen scheint. Wir haben somit zwei über dem Nervensysteme liegende Gefässe, ein oberes (m), der Bauchstamm des Blutgefässsystems, und ein unteres, den Nervenstrang direct umgreifendes Gefäss (l), das mit der Leibeshöhle in Verbindung steht und wie diese

mit Blut, vielleicht mit Seewasser untermischt, erfüllt ist. Das Letzere können wir wohl passend als Nervengefäss bezeichnen.

Zwei andere Eigenthümlichkeiten des Bauchnervenstranges von *Echiurus Pallasii* sehen wir an unserem Querschnitte (Fig. 26), wenn auch bei der vorliegenden Vergrösserung noch in unvollkommenem Maasse. In dem dem Darme zugelegenen inneren Segmente bemerken wir eine kleine runde Oeffnung (n). Auf allen Quer- und geeigneten Längsschnitten sowohl, als auch bei Betrachtung des ausgeschnittenen und unter günstiger Lagerung vorsichtig comprimirten Nervenstranges (Taf. 2. Fig. 20a, 2aAa, 22c etc.) können wir constatiren, dass die an jener bestimmten Stelle des Querschnittes sich befindliche runde Oeffnung im Bauchnervenstrange der Ausdruck eines den ganzen Bauchstrang, ja wie wir später noch besonders werden zu erwähnen haben, auch den Schlundring und somit das ganze centrale Nervensystem continuirlich durchziehenden Kanales ist, den wir wohl somit als Centralkanal bezeichnen und vielleicht als ein Ueberbleibsel der von dem Ectoderm erfolgten Einstülpung betrachten können. Derselbe scheint an seiner Innenwand mit kleinen Körperchen (Zellen?) umgeben und mit einer Flüssigkeit erfüllt zu sein, die bei Tinctions-Präparaten oft mitgefärbt erscheint und dann wie ein zweites in dem Kanale liegendes centrales Gebilde aussieht.

Die weitere Thatsache des inneren Baues des Bauchnervenstranges, die wir ebenfalls an dem vorliegenden Querschnitte schon bei dieser Vergrösserung und besonders deutlich an gefärbten Präparaten wahrnehmen, ist, dass der peripherische Theil des Bauchnervenstranges hauptsächlich die zelligen Elemente enthält, der innere derselben zu entbehren scheint. Wir sehen einen Doppelbogen von kleinen durch Carmin etc. intensiv gefärbten und dann schärfer hervortretenden Körpern (Taf. 3. Fig. 25, 26n etc.) beiderseits an der Peripherie entlang ziehen, die wir bei genauerer Betrachtung als unzweifelhafte kernhaltige Zellen erkennen. Und das führt uns zur specielleren Betrachtung des inneren Baues des Nervensystemes.

Löst man ein Stück des Bauchstranges vorsichtig von seiner Unterlage, dem Hautmuskelschlauche, und breitet dasselbe auf einen Objectträger so aus, dass die in der natürlichen Lagerung innere resp. obere Fläche dem Auge zugewandt ist (Taf. 2. Fig. 20), so bemerkt man in mittlerer Längsrichtung, ganz auf der Oberfläche des Stranges, helle querspindelförmige oder ovale Stellen, von

welchen feine Strahlen auszugehen scheinen (a). Die Stellen folgen in verhältnissmässig kurzen, aber nicht vollkommen regelmässigen Abständen auf einander und machen den Eindruck einer Segmentirung des Bauchstranges, zumal dieselben in die Innensubstanz sich einzusenken scheinen. Gerade unterhalb der hellen sternförmigen Stellen sehen wir an unserem Präparate ein schmales Band und ebenfalls in medianer Längsrichtung verlaufen (b), in dem wir nach dem Vorhergehenden ohne Mühe den Centralkanal erkennen. Ferner finden wir beiderseits den Bauchstrang eingefasst von einer verhältnissmässig breiten Bindegewebsscheide (d), in der, namentlich an den gefärbten Präparaten, eine grosse Anzahl ovaler Kerne sichtbar werden. Die Bindegewebsscheide umhüllt auch die vom Strange austretenden Seitennerven (c) (Fig. 20Ad). Zu gleicher Zeit sehen wir von innen aus der Nervensubstanz kleine seitliche Büschel hervortreten (e), die in eine peripherische Faserschicht überzugehen scheinen und wodurch dieselbe an den Rändern eine grosse Anzahl von Erhebungen erleidet, die indessen nur ausnahmsweise den Eindruck von Segmentirungen machen, da sie sehr unregelmässig auf einander folgen und auch die entgegenstehenden nicht mit einander correspondiren. Wir werden hierdurch schon, sowie durch ihr übriges Verhalten zu der Ansicht geführt, dass auch die oben beschriebenen mittleren hellen Querspindeln mit ihrer strahlförmigen Ausbreitung ebenfalls aus der Nervensubstanz hervortretende Faserbüschel sind.

Eine richtige Vorstellung dieser merkwürdigen Verhältnisse des Nervenstranges erhalten wir indessen erst durch eine Reihe von feinen Quer- und Längsschnitten durch denselben.

Nehmen wir zuerst einen Längsschnitt, an dem die obere die hellen Querspindeln enthaltende Schicht abgetragen ist und der mitten durch den Centralkanal geht (Fig. 20A). Wir sehen nun in der Mitte den durchschnittenen Halbkanal des Centralkanals (a), beiderseits von ihm und unter ihm in Zwischenräumen, die denen der oberflächlichen Querspindeln entsprechen, strahlen Büschel von Fäden durch die Substanz des Nervenstranges (b), offenbar mit den bereits früher gesehenen, von den Querspindeln austretenden Strahlen (Fig. 20a), identisch. Zu beiden Seiten unseres Präparates sehen wir die schon oben erwähnten kleineren Faserbüschel aus dem Inneren hervorkommen und an der Peripherie nach aussen tretend zu einem Bündelchen sich

sammelnd. Von ihnen umfasst und zwischen den ausstrahlenden Bündeln zieht sich beiderseits eine Lage von Ganglienzellen hin (c), während der ganze Innenraum frei von Zellen ist.

Betrachten wir nun einen Längsschnitt, der von oben nach unten, also in einer Richtung, die diejenige des vorhergehenden Präparates kreuzt, geführt ist und zwar nicht durch die Mitte, sondern dicht neben den hellen Querspindeln und dem Centralkanale (Taf. 2. Fig. 21). Nun erkennen wir mit Bestimmtheit, dass die oben beschriebenen hellen Stellen an der Oberfläche des Nervenstranges (Taf. 2. Fig. 20a, 20Ab) in der That ähnliche Faserbündel sind, wie die seitlich austretenden, nur beträchtlich stärker und regelmässiger auftretend (Fig. 21b). Wie jene sammeln sich auch diese stärkeren Bündel aus ansehnlichen Faserbüscheln der Nervensubstanz.

Die Bedeutung und der Zusammenhang dieser Faserstränge und ihr Verhältniss zum Bauchnervenstrange wird uns aber erst an günstigen Querschnitten bei stärkerer Vergrösserung klar, die uns zu gleicher Zeit einen Ueberblick über den ziemlich complicirten Bau dieses Nervenstranges geben. Ein solcher Querschnitt liegt uns in Taf. 2. Fig. 22 bei ca. 250facher Vergrösserung vor, gerade durch einen der oben erwähnten hellen Querspindeln, d. h. einem der stärkeren aus dem Innern hervortauchenden Faserbüschel geführt. Wir sehen bei a den mächtigen Faserstrang, das Lumen des Centralkanals (c) umgreifend, die Ganglienzellschicht in zwei symmetrische Hälften theilend, aus dem Innern hervorlaufen und in die den ganzen Strang umkreisende peripherische Faserschicht (d) übergehen. Der Strang a selbst entsteht aus zahlreichen, allmälig sich sammelnden büschelförmigen Bündeln und Fäden (b), die ihrerseits aus einem reichen Nervenfasernetz (f) hervorgehen, das den ganzen Innenraum, überall sich verzweigend und in einander eingreifend, erfüllt und auch mit den peripherischen Ganglienzellen in Verbindung steht. Die Maschenräume dieses inneren Netzes sind mit feinen Körnchen ausgefüllt (g), die sich bei genauerer Prüfung als querdurchschnittene Längsfasern erweisen.

Wir haben also im Grossen und Ganzen ein den Innenraum einnehmendes Netz von Nervenfasern und zwei seitliche peripherische Schichten von Nervenzellen. Die Nervenfasern treten in grösseren und kleineren Bündeln nach aussen und zunächst, wie es scheint, in eine den ganzen Nervenstrang

umgebende Ringfaserschicht, aus welcher dann, wie es scheint, das peripherische Nervensystem hervorgeht.

Es drängt sich nun noch die Frage auf, ob wir an dem Nervenstrange des *Echiurus Pallasii* eine Gliederung und andererseits eine seitliche Symmetrie und Duplicität erkennen können. Keinenfalls haben die Echiuren, weder der uns vorliegende *Echiurus Pallasii*, noch die anderen Vertreter der Familie, ein gegliedertes Bauchmark, wie wir solches als Regel bei den Anneliden und Arthropoden finden, d. h. äusserlich hervortretende Nervenknoten, die durch Commissuren zu einer Ganglienkette verbunden sind. Auch die Prüfung des inneren Baues zeigt keine, vielleicht äusserlich verhüllte, Ganglienkette im obigen Sinne. Es würde sich also nur darum handeln können, ob wir die durch die stärkeren, in Abständen nach oben hervortretenden Nervenfaserstränge angedeuteten Abtheilungen oder Scheiben den Ganglienknoten eines gegliederten Bauchmarkes gleichwerthig erachten können. Ich glaube auch die Frage verneinen zu müssen, denn nichts deutet auf eine besondere gangliöse Centralisirung in diesen Theilen. Das genauere Studium der Entwickelungsgeschichte des Nervensystems der Echiuren wird hierüber wahrscheinlich einen sehr interessanten Aufschluss zu bringen im Stande sein. Zunächst müssen wir allerdings nach den Beobachtungen Salensky's (Nr. 35) die wichtige Thatsache hervorheben, dass das Nervensystem der Echiuren in den Larvenstadien mit der Bildung eines deutlich gegliederten Bauchmarkes beginnt. In welcher Weise indessen dasselbe später in den einfachen cylindrischen Strang übergeht, ist durch die Beobachtung bisher nicht ermittelt. Anders als mit der Gliederung des Bauchmarkes verhält es sich mit der Frage nach der Duplicität desselben, die meiner Meinung nach entschieden bejaht werden muss. Wenn in dem vorderen und mittleren Abschnitte der Querschnitt des Bauchstranges von *Echiurus Pallasii* auch noch ein mehr oder minder kreisförmiger ist, so tritt doch auch hier schon eine seitliche Symmetrie durch die beiden seitlich symmetrischen Nervenzellschichten entschieden hervor (Taf. 2. Fig. 22 etc.). Im hinteren Theile des Bauchmarkes wird dieselbe noch deutlicher, indem hier eine obere mediane Längsrinne, wie es scheint, zunächst durch die aufliegende Geschlechtsdrüse hervorgebracht, sich in den Bauchstrang einsenkt und denselben in zwei Hälften scheidet. Noch vollständiger erscheint diese Duplicität bei anderen Echiuren auf dem hinteren Theile des Bauchmarkes, wie bei *Bonellia*

viridis (Taf. 7. Fig. 77a), wo die beiden völlig getrennten Hälften durch eine Quercommissur verbunden sind.

Wir gehen nun zur Betrachtung des zweiten Theiles des centralen Nervensystems des *Echiurus Pallasii* über, dem schon früher erwähnten, im Kopflappen oder Rüssel verlaufenden Schlundring.

Der Bauchstrang tritt in die Wandung der Bauchseite des anfangs noch röhrenförmig geschlossenen Rüssels ein und theilt sich hier gabelig. Die beiden Schenkel laufen an den Rändern des dann halbkanalartig sich öffnenden Rüssels (Taf. 2. Fig. 19) ausserhalb der Randgefässe und dicht neben ihnen nach vorne, um sich an dem Vorderrande des schaufelförmigen Endes zu vereinigen und auf diese Weise einen weiten Nervenring in dem Kopflappen zu bilden.

Ueber die genaueren Lagerungs- und Formverhältnisse erhalten wir wiederum am besten durch geeignete Durchschnitte Aufschluss, namentlich indem wir allmählich vermittelst feiner Querschnitte von dem vorderen Körperende in den Rüssel vordringen. Wie wenig hier eine directe Präparation resp. Verfolgung der Nervenbahnen allein genügt, werden wir unten bei der vergleichenden Betrachtung der früheren Beobachtungen über das Nervensystem der Echiuren erkennen, indem selbst einige der neueren Zergliederer hierdurch zu irrthümlichen Beobachtungen geführt worden sind.

In Taf. 3. Fig. 27, die einen Querschnitt durch den ganzen Körper kurz hinter dem vorderen Körperende resp. der Rüsselbasis darstellt, sehen wir im Allgemeinen noch dieselbe Form und Umgebung des Bauchnervenstranges, wie wir sie früher beschrieben haben. Der Nervenstrang (i) liegt auf der inneren Ringmuskelschicht (d) vollkommen innerhalb der Leibeshöhle, nach oben direct umhüllt von dem Leibeshöhlenkanal (k) und über diesem von dem Bauchblutgefäss (i). Aber, wie ein vergleichender Blick auf den Querschnitt Fig. 26 lehrt, hat sich, ohne Zweifel zunächst im Zusammenhang mit der Verengung des Körpers, der Nervenstrang etwas gesenkt, indem an dieser Stelle zugleich der Hautmuskelschlauch, namentlich die mittlere Längsmuskelschicht, eine Verdünnung erlitten hat (Fig. 27). Auch in Fig. 28, einem Querschnitt unmittelbar vor der Insertion des Rüssels, finden wir, abgesehen von Abweichungen in der Muskulatur und deren Lagerung, rücksichtlich des Bauchstranges und seiner Umgebung noch dieselbe Lage. Anders aber ge-

stalten sich die Verhältnisse, wenn wir in den Rüssel selbst vordringen. Die ersten Querschnitte aus seiner Basis zeigen uns den Eintritt einer sehr bemerkenswerthen Aenderung. Wir sehen in Fig. 29 den Bauchstrang (l) noch einfach, aber er ist aus seiner Lage auf der Innenfläche des Hautmuskelschlauches und innerhalb der Leibeshöhle herausgerückt, um sich in die Wandung des Hautmuskelschlauches einzusenken. Er liegt bereits mitten in der inneren Ringmuskelschicht (k), die beiderseits vom Bauchstrange in zwei Lagen gewissermassen auseinandergewichen ist, um ihn umhüllend aufzunehmen. Da das Bauchblutgefäss, wie wir bereits früher bei Betrachtung des Gefässsystemes (S. 62) gesehen haben, in seiner Lage innerhalb der Leibeshöhle verharrt, so ist nun zu gleicher Zeit eine Trennung zwischen dem vorher benachbarten Nervenstrang (l) und Blutgefäss (i) eingetreten. Zwischen beiden hat sich eine Lage der Ringmuskelschicht (k) eingeschoben.

Auf dem folgenden Querschnitt in Fig. 30 sehen wir die Lageänderung des Bauchstranges (l) vollzogen, er ist durch die innere Ringmuskelschicht hindurch gerückt und liegt zwischen der äusseren (b) und inneren Ring- (d) und mitten in der inneren Längs-Muskelschicht (i). Zu gleicher Zeit aber erkennen wir auch Formveränderungen am Bauchnervenstrang, die Anzeichen des Eintritts eines neuen bedeutsamen Vorganges, nämlich die Theilung desselben. Derselbe ist nicht mehr cylindrisch und einfach, sondern verbreitert und hat an der oberen, der Leibeshöhle zu gelegenen, Seite eine Einbiegung erfahren (l), der Ausdruck einer hier entstandenen Längsfurche.

In Fig. 31 sehen wir die Theilung des Nervenstranges beendet. Statt des einen Nervenstranges haben wir deren zwei vor uns (l), die divergirend sich von einander entfernen.

Fig. 32 endlich zeigt die Durchschnitte der beiden bereits durch einen Zwischenraum von einander getrennten Rüsselnerven (m, m). Der Durchmesser eines jeden derselben ist nur etwa halb so gross, als der des Bauchstranges, und wir erkennen, sowohl durch die Beobachtung einer Reihe von aufeinander folgenden Querschnitten von dem einfachen Strang bis zu seiner Theilung, als auch an Längsschnitten durch die Theilungsstelle, namentlich aber durch die Prüfung des Baues der Rüsselnerven selbst mit Bestimmtheit, dass die Theilung in medianer Längsrichtung mitten durch den Strang hindurch gegangen ist, und zwar ist derselbe nicht nur äusserlich, sondern seinem ganzen Inhalte

nach halbirt. Wir erkennen dieses insbesondere an dem nunmehrigen eigenthümlichen Verhältniss der Nervenzellen zu den Fasern. Während die Zellen vorher beiderseits die peripherischen Schichten einnahmen (Fig. 27—30 etc.), sind nun nach der Theilung an den Rüsselnerven solche nur an einer Seite und zwar an der Aussenseite vorhanden (Fig. 31 l, 32 m, 33 l, 34 n). Auch der Centralkanal, durch den, wie wir oben sahen, die Theilungsebene hindurch ging, ist halbirt worden.

Zu gleicher Zeit aber bereitet sich auch wiederum eine weite Lageänderung der Rüsselnerven vor. Die Muskulatur ist abermals an der unteren oder Bauchseite beträchtlich verdünnt und die Nerven (Fig. 32 m), die vorher in der mittleren Längsmuskelschicht lagen (Fig. 30, 31 l), werden nun, ähnlich wie früher bei der Lageänderung des Bauchnervenstranges (Fig. 29 l), von der auseinanderweichenden inneren Ringmuskelschicht (Fig. 32 l) aufgenommen und umhüllt. In Fig. 33 tritt die Tendenz dieser Aenderung deutlicher zu Tage. Die sonst breite Längsmuskelschicht ist an der Bauchseite vollständig geschwunden. Statt dessen sehen wir ein breites Quermuskelband (k), das von der zusammengerückten äusseren und inneren Ringmuskelschicht gebildet wird und zwischen den Nerven (l), sie zugleich umhüllend, ausgespannt ist. Ohne Zweifel wird hier der Durchbruch des noch röhrenförmig geschlossenen Rüssels zum Halbkanal erfolgen. Auf Querschnitt Fig. 34 sehen wir denselben ausgeführt, der Rüssel hat sich bauchwärts geöffnet und an seinen Rändern, nach aussen von den Randgefässen, laufen nun die beiden Randnerven (n) bis zum schaufelförmigen Ende, wo sie nach innen umwenden, um an dem Vorderrande der Schaufel sich zu vereinigen. In Fig. 35 und 36 ist dieser vordere Randnerv nach Querschnitten durch das schaufelförmige Ende des Rüssels dargestellt und wir erkennen an ihm noch im Wesentlichen denselben Bau, wie wir ihn früher für den Bauchstrang beschrieben haben. Wir sehen die Nervenfaserbüschel in mehr oder minder regelmässigen Intervallen aus dem Innern hervortreten (Fig. 24, 36). Die Zellen sind an der Peripherie gelagert, die Fasern nehmen den Innenraum ein. Aber die Zellen scheinen im Vergleich zu den Seitenrandnerven des Rüssels vermehrt, wahrscheinlich im Zusammenhang mit den eigenthümlichen peripherischen Ausbreitungen (Fig. 24), auf die wir gleich noch zurückkommen werden.

In der ganzen Ausdehnung des oben beschriebenen centralen Nervensystems des *Echiurus Pallasii*, sowohl des Bauchstranges wie des Schlundrings, treten sehr zahlreiche Seitennerven aus (Taf. 2. Fig. 19, 20, 21), die zum grössten Theil in dem Hautmuskelschlauch und der Rüsselwandung sich ausbreiten, aber auch zu den inneren Organen, den Geschlechtsorganen, Darm, Kiemen etc. gehen. Die Seitennerven treten, wie es scheint, ohne jegliche Regelmässigkeit in der Aufeinanderfolge und auch nicht beiderseits gleichmässig aus den Hauptsträngen hervor. Es sind verhältnissmässig starke Aeste, von einem bindegewebigen Neurilem, das vom Strange auf sie übergeht, umhüllt. In der Regel bald nach ihrem Eintritt in den Hautmuskelschlauch oder in die betreffenden anderen Organe beginnt eine Zweitheilung, die nun im weiteren Verlaufe ununterbrochen fortschreitet.

Eigenthümliche peripherische Nerven-Endorgane, die einzigen den Sinnesorganen und zwar den Tastorganen zuzurechnenden Gebilde, sind die bereits früher (S. 44) bei Betrachtung des Hautmuskelschlauches beschriebenen äusseren Papillen der Haut. An günstigen Durchschnitten erkennt man, wie früher erörtert, dass Hautnerven in diese Papillen direct eintreten und sich in ein Netz von Fasern und Zellen, die mit dem Aussen-Epithel in Verbindung zu stehen scheinen, auflösen (Taf. 1. Fig. 5; Taf. 8. Fig. 88, 89). Bei *Echiurus Pallasii* sind diese Papillen besonders entwickelt und sehr zahlreich. Sie treten als kleine halbkugelartige Knötchen auf der Haut hervor. Die grösseren derselben gruppiren sich zu 21 bis 23 mehr oder minder regelmässigen Querreihen um den Körper, wodurch derselbe den Anschein einer Ringelung erhält (Taf. 1. Fig. 1, 3). Zwischen den grösseren Papillen ist aber noch eine zahllose Menge kleinerer sichtbar, bald ebenfalls in Querreihen, bald unregelmässig zerstreut. Am grössten sind die Papillen in der Gegend der vorderen Hakenborsten und der Ausmündung der Segmentalorgane (Fig. 1, 3, 26) und an dem hinteren Körperende in der Gegend der hinteren Borstenkränze (Taf. 3. Fig. 25); während sie vorne der Form nach mehr kugelig sind, erscheinen sie hinten zapfenartig verlängert.

An dem Rüssel des *Echiurus Pallasii* sind keine äusserlich hervortretende Papillen bemerkbar, aber hier finden sich unter der Haut andere mit dem Nervensystem in Verbindung stehende Gebilde, die ebenfalls wie die Hautpapillen dem Tastsinn zu dienen scheinen (Taf. 2. Fig. 24). Am reichsten

sind dieselben an dem Vorderrande des schaufelförmigen Rüssels entwickelt. Von dem Hauptnerven treten stärkere und feinere Nervenfäden aus, die sich gegen den Rand hin zu einem Netz ausbreiten, in welchem reichlich Zellen eingelagert sind (Fig. 24h). In diesem Netz, meistens in den tieferen, unmittelbar dem Randnerven nahe gelegenen Schichten, finden sich eigenthümliche birnförmige Körper (Fig. 24g), die ich für Nervenkörper, und zwar für Tastorgane halten möchte. Aehnliche Gebilde kommen an den Rändern und der Aussenseite des ganzen Rüssels unregelmässig zerstreut vor.

Das Nervensystem des *Echiurus Pallasii* scheint in der beschriebenen Form, Lagerung und im Verlauf ein mehr oder minder typisches für die ganze Familie zu sein. Ueberall, sowohl bei *Thalassema* als *Bonellia*, findet sich ein einfacher, cylindrischer Bauchnervenstrang, der, an der Basis des Rüssels sich theilend, in die beiden den Schlundring darstellenden ebenfalls einfachen Randnerven übergeht. Bei *Bonellia viridis* erhält der Schlundring des Rüssels dadurch eine ausserordentlich weite Ausdehnung, da hier der Rüssel erstlich sehr lang ist und ausserdem der einfache Stamm sich noch in zwei seitliche Arme fortsetzt. An dem ganzen hierdurch ungemein verlängerten Rand entlang verlaufen die nun aus dem Bauchstrang hervorgehenden Randnerven und bilden so eine sehr weite Nervenschlinge.

Bei einigen *Thalassemen* und bei *Bonellia viridis* tritt die oben besprochene Duplicität des Bauchnervenstranges noch vollkommener hervor als bei *Echiurus Pallasii*. Bei *Bonellia* zeigt, besonders in dem hinteren Abschnitte, der Querschnitt durch das Bauchmark zwei, durch eine obere, mediane Furche von einander getrennte Stränge, die durch Quercommissuren mit einander verbunden sind (Taf. 7. Fig. 77a).

Rücksichtlich der peripherischen Nervenausbreitungen finden sich, namentlich in der Form, Zahl und Anordnung der Hautpapillen, bei den verschiedenen Vertretern der Familie, aber für den Bau unwesentliche, Abweichungen. Bei *Thalassema Baronii* treten sie als weissliche Knötchen auf der grünen Hautoberfläche sehr deutlich hervor (Taf. 6. Fig. 62), sind aber unregelmässig über dieselbe zerstreut und weniger zahlreich als bei *Echiurus*. Bei *Bonellia viridis* zeichnen sie sich nicht durch besondere Färbung aus und erheben sich auch nicht viel über die Hautoberfläche, ja liegen sogar zuweilen

in grubenförmigen Vertiefungen, haben aber eine Tendenz zu einer wenn auch unregelmässigen Gruppirung in Ringeln.

Betrachten wir nun noch zum Schluss vergleichungsweise kurz die Beobachtungen und Ansichten unserer Vorgänger über das Nervensystem der Echiuren, so finden wir bei Pallas (Nr. 2) noch keine Angaben über das Nervensystem, aber Rolando (Nr. 9) hat den Bauchnervenstrang seiner *Bonellia viridis* richtig erkannt. „Zwischen den beiden zuerst beschriebenen Gefässen,“ [1]) sagt er, „sah ich einen sehr dünnen, durchscheinenden, gallertigen Strang, den ich für einen Nervenfaden halte; er geht vom Munde zum After. Ganglien oder Anschwellungen habe ich weder in der Nähe des Mundes noch längs des Stranges bemerkt, der vielleicht sich in den Schwanz (Rüssel) verlängert, obgleich ich dieses nicht habe erkennen können“.

Forbes und Goodsir beschreiben das Nervensystem des *Echiurus Pallasii* irrthümlicherweise als einen den Pharynx umschliessenden Ring, von welchem ein einfacher auf der unteren Seite des Thieres vom Munde bis zum After verlaufender Strang abgehe; der Haupttheil des centralen Nervensystems, der Bauchstrang, ist somit auch von ihnen richtig beobachtet worden.

Schmarda (Nr. 17) hat das Nervensystem der *Bonellia viridis*, trotz der vorausgegangenen vortrefflichen Beobachtung Rolando's über dasselbe, irrthümlich aufgefasst. Er beschreibt einen knotigen Bauchstrang, der vorne einen den Mund umgebenden Schlundring mit einem oberen und unteren Knoten bilde und aus welchem wiederum ein einfacher unter der Rüsselarterie verlaufender Faden entspringe.

Ebenso ist von Quatrefages (Nr. 14) das so sicher und so leicht zu beobachtende Nervensystem von *Echiurus Pallasii* unrichtig beschrieben worden. Nach ihm besteht dasselbe aus einem den Nahrungskanal umgebenden Schlundring, dessen oberer Theil von einem Gehirn eingenommen wird und einer an den Ring sich schliessenden Bauchganglienkette.

Lacaze-Duthiers (Nr. 23) aber hat das ganze centrale Nervensystem der *Bonellia viridis*, sowohl den Bauchstrang als den Nervenring des Rüssels der äusseren Form und Lage nach richtig beobachtet und hierdurch rücksichtlich

---

[1]) Es sind die beiden von ihm angenommenen neben einander verlaufenden Bauchgefässe (siehe oben S. 69) gemeint.

des Bauchstranges die Resultate Rolando's und Forbes-Goodsir (Nr. 12) bestätigt resp. wiederhergestellt, andererseits zum ersten Male das Nervensystem des Rüssels beschrieben.

Endlich haben wir noch der sehr interessanten Beobachtung Salensky's (Nr. 35) zu gedenken, wonach das Nervensystem der *Echiurus*-Larve, die nahezu die äussere Ausbildung des *Echiurus* erreicht hat, aus einem gegliederten Bauchmark besteht; auf diese werden wir später bei der Entwickelungsgeschichte noch zurückkommen; ebenso in dem folgenden Abschnitt auf das von Vejdovsky zuerst beschriebene Nervensystem der Männchen der *Bonellia viridis*.

6. Fortpflanzung.

Männchen der Bonellia viridis.

Die sämmtlichen Echiuren sind, wie wir nach den bisherigen Beobachtungen mit grosser Wahrscheinlichkeit annehmen können, getrennten Geschlechtes. Bei *Bonellia viridis* besteht ein sehr merkwürdiger Dimorphismus der Geschlechter, indem die Männchen, viel kleiner als die Weibchen und verschieden in der äusseren Körperform, zum Theil auch der Organisation, im Innern, namentlich in den Ausführungsgängen der Geschlechtsorgane der Weibchen leben. Ein ähnlicher Dimorphismus findet vielleicht auch bei *Thalassema gigas* statt. Alle übrigen bisher genauer beobachteten Echiuren scheinen in beiden Geschlechtern übereinstimmend in Grösse, äusserer Körperform und Organisation zu sein. Auch sind bei diesen keine sonstigen Unterschiede der beiden Geschlechter in Färbung oder in anderen Merkmalen, abgesehen von den Geschlechtsproducten, erkannt worden.

Auch die Geschlechtsorgane selbst zeigen, mit Ausnahme von *Bonellia viridis*, im Allgemeinen nach Form und Lage eine grosse Uebereinstimmung bei den verschiedenen Arten und Geschlechtern. Die eigentliche Keimdrüse, Ovarium oder Hode, ist unpaar und wird durch eine auf dem hinteren Theile des Bauchnervenstranges liegende Bauchfellfalte eingeschlossen. Von ihr lösen sich die Geschlechtszellen, meistens in einem sehr frühen Stadium, um in die mit Ernährungsflüssigkeit erfüllte Leibeshöhle überzutreten, hier zu reifen und dann in sackförmigen, frei in die Leibeshöhle hineinragenden Schläuchen, den Segmentalorganen, vermittelst besonderer diesen aufsitzender Tuben auf-

genommen und nach aussen geführt zu werden. Die Segmentalorgane haben eine bestimmte Lage, nämlich hinter den beiden vorderen Hakenborsten, und münden, dieser entsprechend, bauchwärts nach aussen. Ihre Zahl ist bei den einzelnen Formen verschieden. Bei den meisten sind sie zu zwei oder mehr Paaren vorhanden und liegen symmetrisch hintereinander zu beiden Seiten des Bauchnervenstranges in der oben bezeichneten Gegend. Die Geschlechtsorgane der weiblichen *Bonellia viridis* stimmen mit dem angegebenen allgemeinen Typus nach Form und Lage im Wesentlichen durchaus überein, nur findet sich bei ihr statt der paarigen Segmentalorgane ein einziger, grosser, mit einer inneren und äusseren Oeffnung versehener Eiersack. In dem, wie oben erwähnt, heteromorphen *Bonellia*-Männchen entsteht der Samen in etwas anderer Weise, als die Eier bei den Weibchen und die Geschlechtsproducte überhaupt bei den übrigen Echiuren, aber es besitzt ebenfalls, wie das Weibchen, einen mit einer inneren und äusseren Oeffnung versehenen Segmentalschlauch.

Wir wenden uns nun zur speciellen Betrachtung der Geschlechtsorgane in den einzelnen Formen und beginnen, statt wie in den vorausgegangenen Abschnitten mit *Echiurus Pallasii*, nun mit *Bonellia viridis*, weil bei dieser Echiure die Geschlechtsorgane zuerst von Lacaze-Duthiers in ihrer wahren Lagerung und Form erkannt und auch am leichtesten in wesentlichen für die ganze Gruppe typischen Eigenthümlichkeiten beobachtet werden können.

Wenn man eine von der Rückenseite geöffnete *Bonellia* ausbreitet und die hintere Parthie des Darmes vorsichtig zur Seite rückt, so erblickt man schon mit blossem Auge, deutlicher mit der Lupe, auf dem hinteren Theil des medianen Bauchnervenstranges einen frei gegen die Leibeshöhle gerichteten körnigen Streifen, das von Lacaze-Duthiers entdeckte Ovarium (Taf. 6. Fig. 71i). Schneidet man diesen Streifen mitsammt seiner Unterlage aus, so erkennt man ihn schon bei schwacher Vergrösserung als einen aus dicht zusammengedrängten unregelmässigen Kügelchen bestehenden Strang (Taf. 7. Fig. 76b). Die grösseren nach aussen vorspringenden Kügelchen erweisen sich nun auch schon durch ihren Kern als zweifellose Zellen, ebenso bei stärkerer Vergrösserung die kleineren, und es tritt nun ferner eine der wesentlichen Eigenthümlichkeiten des Ovariums hervor, nämlich dass dasselbe zum grössten Theil aus gestielten, birnförmigen Zellhaufen besteht, in denen in der Regel eine Zelle, und zwar eine innere, durch ihre Grösse sich auszeichnet. Die Stiele

scheinen rundum von einem gemeinschaftlichen Strang, einer gemeinschaftlichen Rhachis, hervorzusprossen (Taf. 7. Fig. 76, 77; Taf. 9. Fig. 93, 94 etc.)

Eine richtige Vorstellung von dem Bau und der Form des Ovariums und der Eibildung in ihm geben uns indessen erst Durchschnitte und genauere Beobachtungen mit stärkeren Vergrösserungen. Bei einem feinen Querschnitt durch das Ovarium und das unterliegende Bauchmark (Taf. 7. Fig. 77) sehen wir zunächst, dass beide durch einen häutigen Strang (d) mit einander verbunden sind, der bei genauerer Betrachtung aus zwei freilich nicht scharf von einander getrennten Schichten besteht, einer hellen äusseren mit kleinen, ovalen, in der Grösse wenig differirenden Kernen, und einer inneren etwas dunkleren, deutlich faserigen, mit nach Grösse, Lagerung und Form unregelmässigen Zellen. Verfolgen wir diesen verbindenden Hauptstrang nach unten, also gegen das Bauchmark zu, so finden wir, dass er an diesem auseinanderweicht und ihn vollständig umhüllt. Wir können auch an dieser Umhüllung des Bauchmarkes noch mehr oder minder deutlich die beiden Hautschichten erkennen. Aber bloss die innere ist dem Bauchmark eigenthümlich, die äussere setzt sich von ihm auf die austretenden Nerven fort (Fig. 77b) und geht andererseits auch auf die Innenfläche der Körpermuskulatur über, somit die innere Auskleidung der Leibeshöhle bildend.

Folgen wir der Hautbrücke zwischen Bauchmark und Ovarium auf das letztere, also nach oben hin, so können wir constatiren, dass dieselbe auch auf das Ovarium übergeht, ja dieses, wie wir weiter sehen werden, mit seinen beiden Schichten bildet.

Nehmen wir ferner einen Querschnitt aus dem Hinterende der *Bonellia,* nahe vor der Kloake, wo nicht bloss der Nervenstrang, sondern auch der Darm mit dem Ovarium verwachsen ist, so bemerken wir wiederum, dass die innere Schicht dem Ovarium verbleibt, während die äussere sich auf den Darm fortsetzt und auch die von ihm ausgehenden Kiemen umhüllt (siehe unten S. 106 den einen Querschnitt durch das Ovarium (a) von *Echiurus Pallasii* darstellenden Holzschnitt).

Hiernach können wir wohl mit Recht zunächst die äussere zellige Hautschicht des Ovariums, die zu gleicher Zeit die sämmtlichen in der Bauchhöhle liegenden inneren Organe überzieht, als das gemeinschaftliche Peritonäum, das Bauchfell, bezeichnen.

Die innere Schicht des Ovariums, die, wie wir gleich sehen werden, das eigentliche keimbildende Ovarium darstellt, stammt von der zellig-faserigen Umhüllung des Bauchmarkes, die auch das auf ihm liegende Bauchgefäss einschliesst und die hier mit dem gemeinschaftlichen Peritonäum sich verbindet und gewissermaassen eine Verstärkung desselben bildet. Von hier geht sie in einem hautartigen Bande nach oben, anfangs schmal, um dann sich zu einem Zellstrang zu erweitern, in dem die Eizellen entstehen.

Gehen wir zunächst wieder zu dem oben der Untersuchung zu Grunde gelegten Querschnitte (Taf. 7. Fig. 77) zurück, so sehen wir, wie schon oben erwähnt, dass rundum von dem von dem Verbindungsbande d ausgehenden Ovarium e eine grosse Anzahl gestielter, birnförmiger Zellhaufen hervorragt (g, f). In jedem derselben ist in der Regel eine (h etc.), und zwar die dem Ovarium zugekehrte, beträchtlich grösser als die übrigen, häufig grösser als der ganze von ihm getrennte und nach aussen gerückte Haufen der anderen Zellen zusammengenommen. Beide, der Zellhaufen und die grössere Zelle, sind von einer besonderen Zellhaut wie von einem Follikel ganz umschlossen. Diese ist, wie eine genauere Untersuchung lehrt, ohne Zweifel die oben betrachtete gemeinschaftliche Peritonäalhaut, die auch, wie wir gesehen haben, die äussere Schicht des Ovariums bildend, sich nun über die von ihm austretenden Zellhaufen schlägt. Es ist hier eine verhältnissmässig dünne hyaline Haut, die an einigen Stellen eine deutlich faserige Structur erkennen lässt, mit platten, epithelartigen Zellen (Fig. 77; Taf. 9. Fig. 93b, 94, 95b, 96b, 97b, 98b).

Ebenso wird uns bei genauer Untersuchung klar, dass der von diesem Zellfollikel umschlossene Zellhaufen von der zweiten, der inneren Zellschicht, die, wie wir oben sahen, von dem Bauchmark und dem Bauchgefäss in das Mesenterialband und von diesem in das Ovarium tritt, herstammt. Sowohl auf den Querschnitten (Fig. 77), als Längsschnitten (Fig. 93) sehen wir den Ovarialstrang, umgeben von den erwähnten gestielten birnförmigen Zellhaufen in den allerverschiedensten Grössen, so dass wir bei genauerer Prüfung ein vollständiges Bild über die ganze Entwickelung dieser Zellhaufen von ihrem Anfange bis zu ihrer vollständigen Ausbildung resp. Ablösung erhalten. Die den Innenraum des Ovariums einnehmenden, nach Form und Grösse unregelmässigen und mit langausgestreckten Pseudopodien umherwandernden Zellen dringen, sich vermehrend und vergrössernd, gegen die Oberfläche, die äussere

Zellschicht vor sich hertreibend und hervorwölbend. Solche erste Anfänge der Eibildung sehen wir in Form von kleinen, nach aussen vorspringenden, nur zwei oder drei, mehr oder minder gleichgrosse Zellen enthaltenden, Zellknöpfchen an dem Längsschnitte (Taf. 9. Fig. 93). Durch rasch fortschreitende Theilung vermehrt sich das Zellhäufchen, die Peritonealhaut immer mehr hervorwölbend (Fig. 93). Aber bald schon erkennt man, dass eine oder zuweilen zwei der nach innen, d. h. dem Ovarium zu gelegenen Zellen durch besondere Grösse sich vor ihren Geschwistern auszeichnen (Taf. 9. Fig. 95a). Diese Zelle wächst nun auffallend rasch und ist nach einiger Zeit so gross wie der ganze übrige Zellhaufen (Taf. 9. Fig. 96 u. 97). Man erkennt in ihr einen hellen grossen Kern mit einem oder zwei kleinen dunkeln Kernkörpern (Fig. 96 u. 97). Diese grössere innere Zelle wird zum Ei. Sie ist es allein, die sich von nun ab stetig vergrössert und der der Haufen der übrigen kleineren Zellen als „Eikappe" (Vejdovsky, Nr. 36) aufliegt (Fig. 77, 93—99). Beide aber sind von dem durch die Peritonäalhaut gebildeten Zellfollikel umschlossen (Fig. 77g, 93b, 95b, 96b, 97b, 98b), der nun noch mit dem Ovarium durch einen mehr oder minder lang ausgezogenen, faserig-zelligen Stiel zusammenhängt (Fig. 97, 98 etc.). Die Zellen der Eikappe verändern sich in Gestalt und Grösse nicht mehr, nur in der Lagerung insofern, als in ihnen eine mit Flüssigkeit erfüllte centrale Höhle auftritt (Fig. 96 u. 97), die, wie es scheint, durch das Zusammenrücken der Zellen gegen die Peripherie entsteht und allmählich sich etwas erweitert. Die Eikappe macht nun auf den ersten Blick den Eindruck eines durchfurchten Eies mit einer centralen Furchungshöhle.

Schon früh treten in dem Ei innerhalb der peripherischen Lage des Protoplasmas glänzende Kügelchen auf (Fig. 96a, 97a), Fetttröpfchen ähnlich, die sich fortan vermehren und vergrössern und schliesslich einen grossen Theil der peripherischen Eischicht unter der Eihaut einnehmen und dem Ei der *Bonellia* ein charakteristisches Ansehen verleihen. Das Ei wächst nun immer mehr, bis es schliesslich seine Eikappe an Grösse bedeutend übertrifft, um dann mit dieser Kappe von dem Mutterboden durch Abreissen von seinem Stiele sich zu lösen und in die Leibeshöhle überzutreten. Hier erst, in der sie erfüllenden Ernährungsflüssigkeit durch die peristaltischen Bewegungen des Körpers beständig umhergetrieben, erlangt es seine vollständige Reife. Untersucht man die zahllos in der Leibeshöhle umherflottirenden Eier, so findet man sowohl

solche, welchen die nun im Verhältniss zum Ei sehr kleine Eikappe noch aufsitzt (Fig. 99 u. 100), als solche, die dieselbe verloren haben (Fig. 101, 103i). Ob die Eikappe, wie wahrscheinlich ist, zu Grunde geht oder ob sich aus ihren Zellen noch neue Eizellen entwickeln können, habe ich durch die Beobachtung nicht feststellen können.

Das reife, vom Ovarium und von seiner Eikappe gelöste Ei der *Bonellia viridis* ist von einer deutlichen Haut umschlossen, die übrigens schon sehr früh während der Entwickelung am Mutterboden auftritt (Fig. 98b).

Unter der Eihaut (siehe Taf. 9. Fig. 102) liegt eine verhältnissmässig breite Schicht von feinblasigem, mit Körnchen durchsetztem Protoplasma, in deren peripherischem Theile sich die oben erwähnten glänzenden, fetttropfenähnlichen Gebilde in einer fast ununterbrochenen Lage sich befinden (Fig. 100 u. 102). Auf diese Schicht folgt nach innen eine zweite, leicht gelb gefärbte, die aus den reifen, frischen Eiern in charakteristischer Weise schon bei der ersten Betrachtung hervorscheint (Taf. 9. Fig. 99 u. 101). Diese Schicht ist nicht blasig, sondern besteht aus einer sehr feinkörnigen und, wie es scheint, die gelbe Färbung tragenden Grundsubstanz mit kleineren und grösseren glänzenden Körnern (Fig. 102). Die gelbe Schicht umschliesst das mehr oder minder central gelegene helle Keimbläschen, das in früheren Stadien einen deutlichen einfachen Keimfleck enthält, während in dem Keimbläschen des reifen Eies selten ein einzelner grösserer Keimfleck hervortritt, sondern meistens mehrere kleinere (Fig. 102).

Die in der Leibeshöhle umherflottirenden reifen Eier werden nun in den grossen in ihr liegenden und schon dem Entdecker der *Bonellia* bekannt gewordenen Eiersack oder Uterus aufgenommen, der in der Regel strotzend damit erfüllt ist und von ihnen resp. von ihrer gelben Innenschicht eine gelbliche Färbung erhält (Taf. 9. Fig. 71g). Derselbe beginnt gleich hinter den vorderen Hakenborsten, hier nach aussen mündend, mit einer meistens deutlich auf der mittleren Längslinie hervortretenden Papille (Taf. 6. Fig. 70). Von hier aus hängt er, durch den Darm sich durchwindend, oft mehrfach eingeschnürt, in die Leibeshöhle hinein, zur Zeit der Fortpflanzung oft bis nahe an das hintere Körperende reichend (Fig. 71g).

Auf dem Vorderende des Uterus, gleich hinter seiner Mündung nach aussen, sitzt ein kleiner, schon von den meisten früheren Beobachtern bemerkter,

weit offener, in die Leibeshöhle hineinragender, flimmernder Trichter (Fig. 71h; Taf. 9. Fig. 103e), der andererseits vermittelst eines ebenfalls flimmernden, kurzen Kanales in den Uterus führt. Dieser Trichter ist es, der, der Uterusglocke der Echinorhynchen ähnlich, die reifen Eier aus der Leibeshöhle aufnimmt und in den Uterus einführt. Dass somit dieser mit einer inneren und äusseren Mündung versehene und zur Ausführung der Geschlechtsproducte bestimmte Schlauch weit eher einem Segmentalorgane verglichen werden kann, als die beiden Analkiemen, liegt auf der Hand. Wir werden später bei Betrachtung der paarigen Schläuche von *Echiurus* und *Thalassema* noch besonders auf die Bedeutung dieser Organe als Segmentalorgane zurückkommen.

Was den histologischen Bau des Uterus betrifft, so besteht derselbe aus einer äusseren Cuticula, einer darauf nach innen folgenden ziemlich kräftigen Muskulatur und zwar einer Ring- und Längsfaserschicht und einer auf diese folgenden inneren Zellschicht, die in dem Ausführungsgange, dem eigentlichen Eileiter, ein mässig hohes Cylinderepithel zeigt, nach hinten aber zu einem niedrigen Zelllager wird.

Wie es scheint, erfolgt innerhalb des Uterus und Eileiters keine oder nur eine geringe Weiterentwickelung der Eier, wohl aber die Befruchtung derselben, und das führt uns auf die Männchen der *Bonellia* und den sehr merkwürdigen Dimorphismus und Dibiotismus dieser Thiere.

Schneidet man vorsichtig das Ende des Uterus resp. den Eileiter der *Bonellia* mitsammt seiner Ausmündung hinter den vorderen Hakenborsten aus und entleert den Inhalt dieses Abschnittes in einige Tropfen Seewasser auf einer Glasplatte, so bemerkt man fast stets in diesem Eileiter-Inhalte einige kleine, gestreckt ovale, ungefähr 1 mm. lange, bei auffallendem Lichte weissliche, bei durchfallendem graugrünliche Würmchen (Taf. 9. Fig. 104), die sich, wie eine genauere Untersuchung lehrt, durch Krümmungen, namentlich aber vermittelst eines die ganze Körperfläche bedeckenden dichten Wimperkleides bewegen und desshalb alsbald an Turbellarien erinnern, denen sie der Entdecker auch glaubte anschliessen zu müssen.

Aber nicht bloss in dem Geschlechtsschlauche, sondern auch fast stets finden sich diese Würmchen im Oesophagus, sowohl ausserhalb der Fortpflanzungszeit, als auch während dieser bei strotzend erfülltem Uterus.

Diese fast mikroskopisch kleinen, parasitisch im Inneren der Weibchen lebenden Würmchen sind die Männchen der *Bonellia viridis*.

Bei den früheren zahlreichen Zergliederungen der *Bonellia* hatte man immer nur die oben beschriebenen weiblichen Individuen mit dem grossen, alsbald in die Augen fallenden Eierschlauch gefunden, vergeblich aber nach den Männchen und männlichen Geschlechtsorganen gesucht, bis es dem ausgezeichneten russischen Naturforscher Kowalevsky (Nr. 30 u. 31), dem wir schon so manche werthvolle Bereicherung unserer Wissenschaft verdanken, gelang, durch genauere Beobachtungen der oben angeführten Würmchen in dem Ausführungsgange des Uterus das bisherige Dunkel über die Fortpflanzung der *Bonellia* aufzuklären. Er fand in diesen kleinen Parasiten immer nur männliche Zeugungsstoffe und erklärte sie desshalb und in Rücksicht auf ihr eigenthümliches Vorkommen für die Männchen der *Bonellia*. Der hierdurch bedingte, in hohem Grade staunenswerthe Dimorphismus der Geschlechter ist seitdem durch mehrere, unten näher zu erwähnende Untersuchungen, namentlich aber durch die Feststellung eines in mancher Beziehung übereinstimmenden Baues der in ihrer äusseren Form und ihrer Grösse so differenten beiden Geschlechter über allen Zweifel festgestellt worden. Die in den Geschlechtswegen der weiblichen *Bonellia viridis* parasitisch lebenden kleinen Würmchen sind in der That die Männchen derselben, die die an ihnen vorbeigleitenden und nach aussen tretenden Eier befruchten.

Was die specielleren Formverhältnisse der *Bonellia*-Männchen betrifft, so zeigt der Körper die Gestalt eines langgestreckten, von oben nach unten etwas abgeflachten Ovals mit einem breiteren Vorderende und schmälerem Hinterende (Taf. 9. Fig 104, 106, 103f).

Die von Marion beobachteten beiden vorderen Hakenborsten auf der Bauchseite, die wegen der Uebereinstimmung mit den weiblichen Bonellien einen in hohem Grade bemerkenswerthen Charakter darstellen, habe ich an den von mir untersuchten Exemplaren nicht auffinden können. Die ganze Oberfläche des Körpers ist mit einem dichten und, wie es scheint, überall gleichmässigen Wimperkleide versehen. Bei einiger Compression vermittelst des Deckglases erkennt man ohne Mühe zwei den Körper in der Längsrichtung durchziehende Schläuche, den Darmkanal und den Geschlechtsschlauch (Taf. 9. Fig. 104c. d). Der erstere beginnt nach meiner Beobachtung vor dem Vorderende mit einer

rundlichen Mundöffnung, die anderer Angabe zufolge (Selenka, Nr. 37) fehlt, in welchem Falle der Darmkanal ohne Oeffnung nach aussen wäre, da ein After sicher fehlt. Von diesem Vorderende erstreckt sich der Darmkanal geraden Weges, allmählich sich erweiternd, dann wieder sich verengernd und mit seitlichen dünnen Aussackungen und Fäden an die innere Leibeswand befestigt, bis nicht weit vom Hinterende, wo er blind und zugespitzt innerhalb der Leibeshöhle endigt. Der Darmkanal ist meistens gelblich gefärbt und zeigt fast stets im Innern glänzende, öltropfenähnliche Bläschen (Fig. 104 u. 105).

Der neben dem Darmkanale liegende Geschlechtsschlauch ist bei durchfallendem Lichte schwärzlich von den ihn meist strotzend erfüllenden Samenmassen und tritt desshalb sehr scharf aus dem Innern hervor. Er erstreckt sich von dem Vorderende, mit einem ziemlich engen Kanale beginnend, bis ungefähr zum Beginne des hinteren Körperdritttheils.

Während dem Nahrungsschlauche nur eine vordere und zudem noch zweifelhafte Oeffnung zukommt, besitzt der Samenschlauch deren zwei, eine vordere nach aussen und eine hintere nach innen in die Leibeshöhle. Die erstere besteht aus einem feinen Porus auf dem Vorderrande des Körpers, aus welchem man bei einem mässigen Deckglasdrucke auf den Körper die Spermatozoiden aus dem Schlauche, resp. dem vorderen engen Kanale hervorspringen sieht (Fig. 104a, 105a, 106a). Die zweite stellt eine ziemlich weite trichterförmige Mündung dar vor dem Ende des Darmkanals (Fig. 104d). In diesem Samenschlauche wird der Same ebensowenig, wie die Eier in dem Eierschlauche der weiblichen *Bonellia* bereitet, sondern er entsteht von der inneren Leibeswand und wird, in der Leibeshöhle flottirend, von der inneren trichterförmigen Mündung des Schlauches in diesen aufgenommen und durch die vordere Oeffnung nach aussen geführt. Der Samenschlauch des *Bonellia*-Männchens entspricht somit in seinem wesentlichen Charakter vollständig dem Eierschlauche des *Bonellia*-Weibchens. Die beiden Schläuche scheinen trotz der Lagerungsdifferenz vollständig homolog zu sein. Beide können als Segmentalorgane bezeichnet werden.

Die Kenntniss der weiteren Organisation, insbesondere des feineren histologischen Baues der *Bonellia*-Männchen erhalten wir wiederum durch feine Durchschnitte durch den Körper.

Eine der wichtigsten Thatsachen, die uns hierdurch erschlossen wird, ist, dass, wie zuerst von Vejdovsky nachgewiesen ward, auch das Nerven-

system der Männchen mit dem der Weibchen im Allgemeinen übereinstimmt. Dasselbe besteht, wie uns sowohl die Querschnitte (Taf. 9. Fig. 107g, 108g, 109g), als auch die Längsschnitte (Fig. 106e) lehren, aus einem ungegliederten Bauchstrange, der, vorn am Beginn des Nahrungskanals einen Schlundring bildend, von hier bis nahe an das Hinterende des Körpers, über die mittlere Längslinie der Innenfläche des Bauches und in die Leibeshöhle frei hineinragend, sich erstreckt. An der Peripherie liegen, wie im Bauchstrange des Weibchens und der Echiuren überhaupt, die Zellen, im Innern die Fasern. Eine mittlere, auf dem Bauchstrange verlaufende Längsfurche (Selenka) habe ich nicht bemerkt, wohl aber zuweilen eine Unterbrechung der Zellen in der oberen mittleren Längslinie, wodurch also die bei den übrigen Echiuren auf so bemerkenswerthe Weise hergestellte Duplicität des Bauchstranges angedeutet ist.

Nach meinen früheren Untersuchungen glaubte ich annehmen zu müssen, dass der Nervenstrang vorn ohne weitere Ausbreitung endige. Seitdem Selenka einen den Nahrungsschlauch umgreifenden Schlundring beschrieben, habe ich mich durch erneute Prüfung von der Existenz desselben überzeugt.

Was den übrigen Bau des *Bonellia*-Männchens betrifft, so ist die Oberfläche desselben mit einer die Wimpern tragenden feinen Cuticula bekleidet (Taf. 9. Fig. 110a), an die sich nach innen eine einfache Epithelschicht schliesst (Fig. 107a, 108a, 109a, 110b), die auf der Aussenfläche in einer gewissen Regelmässigkeit glänzende Körnchen trägt (Fig. 110a), den Cilien, wie es scheint, entsprechend. Auf diese Epithelschicht folgt die Muskulatur, bestehend aus einer Ringfaserschicht, in die nach innen sich Längsfasern einpflanzen. Die innerste Lage wird gebildet durch ein oben und unten dünnes, beiderseits breites Zelllager (Fig. 107c, 108c, 109c), das die Leibeshöhle umschliesst. Von der Innenfläche dieses Zelllagers entstehen die Samenzellen, die sich lösen und in der Leibeshöhle flottirend reifen, um dann durch die innere trichterförmige Mündung des Samenschlauches aufgenommen zu werden. Der Darmkanal ist, wie uns ebenfalls die Durchschnitte zeigen, innen mit einem grosszelligen Epithel ausgekleidet (Fig. 108e, 109h, 106c) und aussen von einem feinen Hautsaume (Fig. 109h) umgeben, in welchem zuweilen einige circuläre Fasern (Muskeln) bemerkbar sind.

Ausserdem ist noch einer sehr interessanten Beobachung von Selenka Nr. 37) zu gedenken, dass nämlich im hinteren Körperdritttheil zwei nach

aussen mündende Schläuche sich befinden, die er als die Segmentalorgane bezeichnet, die indessen wohl als zweifellos homolog den Analkiemen der Echiuren anzusehen sein möchten. Ich habe diese für die ganze Morphologie dieser Thiere bedeutungsvollen Schläuche bisher selbst nicht beobachtet.

Aus allen den bisher ermittelten und oben angeführten Thatsachen des Baues der in Rede stehenden Wesen geht eine in hohem Grade auffallende Uebereinstimmung mit dem *Bonellia*-Weibchen und den Echiuren überhaupt hervor, so dass, selbst wenn man diese merkwürdigen Würmer auch ausserhalb der weiblichen *Bonellia* ohne Ahnung ihrer Beziehungen zu dieser finden würde, man sie doch unbedingt den Gephyreen würde anschliessen müssen. Wir können somit dieselben im Zusammenhange mit ihrem Vorkommen im Eileiter der *Bonellia* mit vollkommener Sicherheit als die *Bonellia*-Männchen betrachten. Wir sind hierdurch nicht nur mit der Kenntniss eines sehr merkwürdigen, in dieser Form einzig stehenden geschlechtlichen Dimorphismus und eines gleichzeitigen Dibiotismus bereichert worden, sondern, wie Selenka hervorhebt, auch mit dem seltenen Falle einer wirklichen Polyandrie, da, wie schon oben bemerkt, man stets mehrere (nach meiner Beobachtung bis 15 und 16) Männchen in dem Eileiter, ausserdem auch meistens einige in dem Oesophagus antrifft.

Wie die Männchen in den Uterus des Weibchens gelangen, ob direct durch die Aussenmündung desselben, oder ob sie durch den Oesophagus in die Leibeshöhle und von hier aus durch die trichterförmige Innenmündung in den Uterus eindringen, bedarf weiterer Beobachtung.

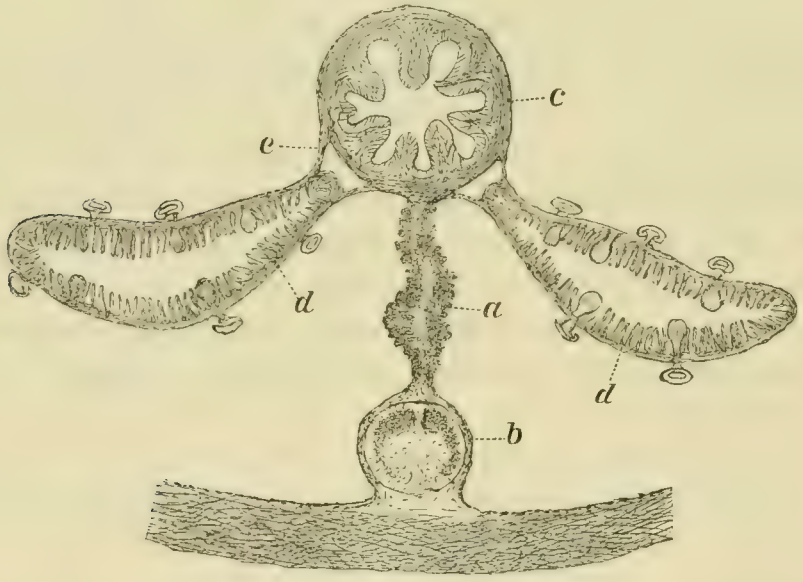
Vejdovsky (Nr. 36) fand die Männchen ausserhalb der Fortpflanzungszeit der Weibchen in deren Oesophagus und ich fand dieselben in dem eierleeren Segmentalorgan, aber nicht bloss in dem Ausführungsgange, sondern auch tief im Innern des Schlauches.

Wir wenden uns nun zur Betrachtung der Geschlechtsorgane von *Echiurus Pallasii.*

Zunächst können wir mit Bestimmtheit aussprechen, dass hier ein solcher Dimorphismus der Geschlechter, wie wir ihn bei *Bonellia* fanden, nicht besteht, dass vielmehr die Männchen und Weibchen in der äusseren Körpergestalt, Grösse, Farbe, sowie innerer Organisation vollkommen übereinstimmen. Auch die Geschlechtsorgane zeigen gleiche Lagerung und gleichen Bau und nur durch die Differenz der reifen Geschlechtsproducte, die in den männlichen

und weiblichen Segmentalorganen eine andere Färbung, in dem ersteren eine milchweisse, in dem anderen eine gelbliche bedingt, ist, und zwar auf den ersten Blick, ohne weitere Untersuchung, eine Unterscheidung der Geschlechter möglich.

Die keimbereitende Drüse, Hode oder Ovarium, liegt, wie das Ovarium der *Bonellia*, auf dem hinteren Theile des Bauchnervenstranges und ist, wie dort, von einer vom Bauchstrang sich erhebenden Bauchfellfalte gebildet. Die Geschlechtsproducte lösen sich indessen auf einer frühen Stufe der Entwickelung als sehr kleine Zellen, um in der Leibeshöhle sich weiter zu entwickeln und zu reifen. Die keimbereitenden Organe bilden deshalb niemals einen so ansehnlichen Zellstrang, wie bei *Bonellia viridis*, sondern bleiben klein und sind meist nur schwer an den vom Rücken aufgeschnittenen Thiere im Grunde der Leibeshöhle zu erkennen, deutlich erst an sorgfältigen Durchschnitten des Hinterleibsendes.



In dem vorstehenden Holzschnitt sehen wir einen Querschnitt abgebildet durch einen Theil des Hinterleibsendes eines weiblichen *Echiurus Pallasii* bei schwacher Vergrösserung. Das Ovarium (a) ist eine von der Umhüllung des

Bauchstranges (b) sich erhebende und bis an den Darm (c) reichende, also hier noch zwischen Darm und Bauchstrang ausgespannte Mesenterialfalte, deren äussere Schichten dem gemeinschaftlichen Peritonäum angehören, während die inneren, faserigen und mit Muskeln durchsetzten Schichten der directen Umhüllung des Bauchstranges und des Bauchgefässes entstammen. Die äussere Peritonäalschicht setzt sich auch auf die Kiemen (d) und von diesen auf den Darm fort (e), diese vollständig umhüllend.

Aus dieser Mesenterialfalte sprossen, ähnlich wie bei *Bonellia*, beiderseits traubenförmig die kleinen Zellhaufen hervor (Holzschnitt a), die äussere Peritonäalschicht vor sich herdrängend, die somit wie bei *Bonellia* zur Umhüllung der inneren Zellhaufen resp. der eigentlichen Eizellen wird. Es scheint indessen bei *Echiurus Pallasii* insofern ein Unterschied gegen *Bonellia* obzuwalten, als unter den einzelnen Zelltrauben nicht eine Zelle — die eigentliche und einzige Eizelle des ganzen Zellhaufens — sich von vornherein durch besondere Grösse auszeichnet und an ihrem Mutterboden bis nahe zur Reife heranwächst, sondern dass die hervorsprossenden Zellen unter sich gleichwerthig zu sein scheinen und vielleicht alle Eizellen sind, und dass andererseits dieselben sich als sehr kleine Zellen, wenn noch nichts von den Charakteren des reifen Eies an ihnen hervortritt, ablösen, um in der Leibeshöhle und in den Segmentalschläuchen ihre ganze fernere Entwickelung bis zur Reife durchzumachen. Diese Entwickelung scheint eine sehr allmähliche zu sein und lange Zeit, vielleicht einige Monate, in Anspruch zu nehmen. Man findet während eines grossen Theiles des Jahres Eizellen auf der verschiedensten Stufe der Ausbildung in der Leibeshöhle, aber nur während kurzer und bestimmter Zeiträume (Sommer und Spätherbst bis in den Winter) die Eierschläuche mit reifen Eiern erfüllt.

Das reife Ei des *Echiurus Pallasii* ist mit einem dunkelkörnigen, leicht gelblich durchschimmernden Dotter erfüllt (Taf. 4. Fig. 37). Der centrale Raum, der von dem Keimbläschen eingenommen wird, ist etwas weniger dunkel als der peripherische. Erst durch genügende Compression vermittelst eines Deckglases oder durch Behandlung mit geeigneten Reagentien resp. Erhärtung und nachfolgender Färbung und Aufhellung wird die genauere Zusammensetzung des Eies der Beobachtung zugänglich. Bei vorsichtiger Com-

pression des frischen, reifen Eies und Prüfung bei stärkerer Vergrösserung tritt aus dem Innern das verhältnissmässig grosse, helle und mehr oder minder vollkommen central gelegene Keimbläschen hervor (Taf. 4. Fig. 38). In ihm bemerkt man an dem uns vorliegenden Präparat einen rundlichen Keimfleck von homogener Substanz mit einigen dunkelglänzenden Körnchen. Derselbe ist umgeben von einer dünnen Protoplasmaschicht, die in den Innenraum des Keimbläschens und bis an die innere Wandung desselben zarte, zuweilen sich verästelnde Pseudopodien entsendet. Der das Keimbläschen umgebende Dotter ist neben der grossen Menge dunkelglänzender, leicht gelblich gefärbter Körner mit dicht bei einander liegenden Vacuolen durchsetzt, die beide in eine homogene Grundsubstanz eingebettet sind (Fig. 38).

Untersucht man eine Reihe von reifen, vorher erhärteten und dann gefärbten und in Glycerin aufgehellten Eiern des *Echiurus Pallasii*, so wird an vielen derselben eine sehr eigenthümliche Erscheinung alsbald auffallend, man sieht nämlich statt eines Keimfleckes deren zwei, die lebhaft gefärbt aus dem hellen, ungefärbt gebliebenen Keimbläschen hervorleuchten (Taf. 5. Fig. 41). Ursprünglich scheint nur ein einziger Keimfleck vorhanden zu sein und aus diesem die beiden zu entstehen. Dieser erste Keimfleck unterscheidet sich, wie wir bereits oben an dem frischen Ei gesehen haben, nicht wesentlich von den entsprechenden Gebilden anderer Eier. An den erhärteten und gefärbten Präparaten erscheint der Keimfleck häufig aus zwei Schichten zusammengesetzt, einer inneren granulösen und einer äusseren homogenen (Taf. 5. Fig. 40b). Durchmustert man dann eine Anzahl von Eiern mit zwei Keimflecken (Fig. 41—44), so kann man eine ganze Reihefolge feststellen von solchen ab, in denen die beiden Keimflecke scharf contourirt sind und eng aneinander liegen, bis zu solchen, in denen die Keimflecke sich von einander entfernt haben und der eine im Verschwinden begriffen zu sein scheint. In dem ersten Stadium (Fig. 41) entspricht der eine und kleinere Keimfleck b ungefähr dem des reifen Eies (Fig. 38 u. 39), in welchem noch nicht die beiden verschiedenen Schichten, die innere granulöse und die äussere homogene, sichtbar sind. Dicht neben ihm liegt ein völlig granulöser und etwas grösserer Körper (Fig. 41c), der, abgesehen von seiner Grösse, der Innenschicht des ersten Keimfleckes ähnlich ist. Allmählich werden die anfangs scharfen, glänzenden Granula des zweiten Körpers blasser und verschwinden schliesslich, so dass wir dann nur

einen homogenen zweiten (Fig. 42c) neben dem unveränderten ersten (b) Keimfleck sehen. Der zweite Körper wird dann immer blasser, die Contouren undeutlich, verwaschen (Fig. 43c) und schliesslich entfernt er sich, immer undeutlicher werdend (Fig. 44c), von seinem Genossen, um in das Ei einzuwandern und hier, wie es scheint, sich aufzulösen. Zu gleicher Zeit sind auch die Contouren des Keimbläschens undeutlich geworden oder ganz geschwunden, so dass man das fragliche Gebilde oft über die Grenzen des Keimbläschens nach aussen in der Dottersubstanz liegen sieht. Ausserdem bemerkt man während dieses ganzen Processes eine Anzahl von einzelnen scharf contourirten, lebhaft gefärbten Granula in den Keimbläschen.

Es fragt sich, welche Bedeutung den oben dargelegten Erscheinungen des doppelten Keimfleckes und der Veränderungen des einen beizulegen ist. Dass denselben Entwickelungsvorgänge im Ei resp. eine die weitere Entwickelung einleitende Umbildung des primitiven Keimfleckes zu Grunde liegen, ähnlich wie ich sie für *Asterias rubens* nachgewiesen habe, scheint zweifellos. In welcher Weise aber der zweite granulöse Keimfleck entsteht, ob aus dem ersten und zwar aus dessen centraler granulöser Schicht (Fig. 40b), oder auf anderem Wege, habe ich, da das frische Ei undurchsichtig und daher die in demselben ablaufenden Lebensvorgänge der Beobachtung direct nicht zugänglich sind, nicht ermitteln können.

Das keimbereitende Organ für den Samen resp. der Hoden des *Echiurus Pallasii* stimmt in Lage auf dem hinteren Theil des Bauchstranges, sowie in seinem Bau mit dem Ovarium vollständig überein. Die Zellen werden auch hier sehr früh vom Keimlager abgelöst, um in der Leibeshöhle die ganze Entwickelung bis zum reifen Samen durchzumachen. Die Spermatozoiden bestehen aus einem rundlichen Köpfchen (Taf. 5. Fig. 45a), dem noch zwei kleinere Kügelchen (Taf. 5. Fig. 45a. b) aufsitzen, und einem langen, dünnen Faden. In dem Köpfchen wird bei stärkerer Vergrösserung oft eine innere Vacuole bemerkt (Fig. 45b).

Statt des unpaaren Eiersackes der *Bonellia viridis* finden wir bei *Echiurus Pallasii* zwei Paare von Geschlechtsschläuchen, die aber im Uebrigen in ihrer äusseren Form, Bau und Bedeutung im Wesentlichen mit jenem völlig übereinstimmen. Es sind vier wurmförmige Schläuche, die hinter den inneren Enden der beiden vorderen Hakenborsten paarweise, aufeinander folgend,

beiderseits neben dem Bauchnervenstrang frei in die Leibeshöhle hineinragen (Taf. 1. Fig. 21, Fig. 12n). Jeder Schlauch ist mit einer äusseren und einer inneren Oeffnung versehen. Die äusseren Oeffnungen sind beim lebenden Thiere häufig deutlich sichtbar als zwei hinter den beiden Hakenborsten etwas hervortretende Papillenpaare (Taf. 1. Fig. 1). Die innere Oeffnung besteht aus einem gefalteten offenen Bläschen an der Basis des Schlauches (Taf. 1. Fig. 12n'), das in die Höhlung des Schlauches führt. Die obere gefaltete und gekräuselte Mündung ist dicht mit lebhaft sich bewegenden Cilien bekleidet. Durch die innere Oeffnung des Schlauches werden, wie durch den dem Eiersack aufsitzenden Trichter der *Bonellia,* die in der Leibeshöhle flottirenden Geschlechtsproducte aufgenommen und in den Schlauch geführt. Ausserhalb der Geschlechtsreife sind diese Eier- und Samenbehälter und -Leiter sehr klein und bläschenförmig und mit Seewasser erfüllt. Während der Fortpflanzung, im Juli und August, namentlich aber im November und December, sind sie sehr lang und dick und mit den reifen Geschlechtsproducten strotzend erfüllt. Sie treten alsdann beim Oeffnen eines Thieres von der Rückenseite aus als milchweisse (Samen-) oder gelbliche (Eier-) Schläuche, die sich wurmförmig durch die braunen Darmschlingen hindurchwinden und oft bis in den hinteren Theil der Leibeshöhle sich erstrecken, sofort in die Augen. Wie schon oben angedeutet, kann man makroscopisch bloss an der Farbe der Schläuche resp. des Inhaltes derselben die Geschlechter unterscheiden. Die männlichen sind milchweiss, die weiblichen leicht gelb gefärbt.

Der feinere Bau der Eier- und Samenschläuche des *Echiurus Pallasii* stimmt im Allgemeinen überein mit dem ihnen entsprechenden Eierschlauch der *Bonellia viridis.* Auf einem Querschnitt sehen wir die äussere Oberfläche von einer homogenen Cuticula eingenommen; auf diese folgt eine schmale Zellschicht und hierauf nach innen die Muskulatur, die aus einer äusseren Ring- und inneren Längsfaserschicht besteht. Die Innenfläche wird durch eine continuirliche, Wimpern tragende Zellhaut gebildet.

Mit noch grösserem Rechte als bei *Bonellia viridis* den unpaaren Eierschlauch des Weibchens und den Samenschlauch des Männchens können wir die paarigen, zu beiden Seiten des medianen Bauchstranges gelegenen und mit inneren und äusseren Oeffnungen versehenen Geschlechtsschläuche des *Echiurus Pallasii* als Segmentalorgane bezeichnen, durch welche allein eine directe

Verbindung der Leibeshöhle mit der Aussenwelt hergestellt wird. Die Hauptfunction dieser Organe ist ohne Zweifel die Aufnahme und Ausführung der Geschlechtsproducte aus der Leibeshöhle, nebenbei aber darf man ihnen auch wohl eine excretorische Thätigkeit zuschreiben, und drittens die Bestimmung, frisches Seewasser in die Leibeshöhle zu führen.

Die Geschlechtsorgane von *Thalassema Baronii* Greeff von den canarischen Inseln stimmen, soweit meine Beobachtung reicht, vollkommen mit denjenigen des *Echiurus Pallasii* überein, wobei ich indessen bemerken muss, dass mir bloss die männlichen Geschlechtsorgane bekannt geworden sind. Auf dem hinteren Theil des Nervenstranges und Bauchgefässes ist das Keimlager der Geschlechtsproducte, und vorne, hinter den vorderen Hakenborsten, befinden sich wie bei *Echiurus Pallasii* zwei hintereinander liegende Paare von Segmentalorganen (Taf. 6. Fig. 64f). Von der Basis eines jeden Schlauches treten zwei ziemlich lange, an den Rändern gekräuselte und spiralig aufgewundene Tuben, die vor ihrem Eintritt in den Schlauch sich vereinigen.

Man kann wohl mit Sicherheit annehmen, dass die weiblichen Geschlechtsorgane von *Thalassema Baronii* den männlichen nach Form, Zahl, Lage, Ausmündung etc. vollkommen entsprechen, dass somit bei diesem Thiere ebenso wenig wie bei *Echiurus Pallasii* Geschlechtsdimorphismus besteht.

Auch *Thalassema Moebii* Greeff von Mauritius stimmt bezüglich der Formverhältnisse und der Lage der Geschlechtsorgane im Allgemeinen mit den oben betrachteten Echiuren überein; aber statt der zwei Paare von Segmentalorganen des *Echiurus Pallasii* und *Thalassema Baronii* finden wir hier drei Paare, die in den von mir untersuchten, äusserlich nicht unterscheidbaren Exemplaren entweder alle mit Eiern oder mit Samenmassen erfüllt waren. Auch bei dieser Form können wir somit einen Geschlechtsdimorphismus, ähnlich dem der *Bonellia*, ausschliessen. Von der Basis eines jeden Segmentalorganes ragt bei dieser Echiure, alsbald erkennbar und völlig übereinstimmend mit *Thalassema Baronii*, ein Paar mit der Schlauchhöhle communicirender Spiraltuben in die Leibeshöhle, die wie dort bei ihrem Eintritt in den Segmentalschlauch sich verbinden.

Die Eibildung scheint bei *Thalassema Moebii* in ähnlicher Weise zu erfolgen als bei *Bonellia viridis*. Den in der Leibeshöhle der weiblichen Individuen massenhaft zerstreuten und namentlich in den sinuösen Taschen

des hinteren Theiles derselben angehäuften reifenden und reifen Eiern sieht man sehr häufig einen rundlichen Zellhaufen („Eikappe“ Vejdovsky, siehe oben S. 99) aufsitzen, durchaus wie bei den Eiern der *Bonellia*. Auch aus den in den hinteren Räumen der Leibeshöhle liegenden dicken und fest zusammengeklebten Eizellballen sieht man immer einzelne grössere Eier, umgeben von kleineren mehr oder minder gleich grossen, hervortreten. Doch bemerke ich, dass ich an dem mir zu Gebote stehenden Material die genaue Form und den Bau des Ovariums sowie den Modus der Eientwickelung in ihm nicht habe beobachten können, zumal, wie oben erwähnt, die hinteren Räume der Leibeshöhle, besonders in der Umgebung des Nervenstranges, mit Eiermassen dicht erfüllt sind.

Bei anderen Echiuren, wie *Echiurus forcipatus*, finden sich ebenfalls zwei Paare von Segmentalschläuchen, bei einem von Kowalevsky untersuchten *Thalassema* drei Paare, und drei oder vier Paare bei dem von Semper auf den Philippinen beobachteten *Thalassema*, der ausserdem, wie wir später noch besonders hervorzuheben haben, die den Schläuchen aufsitzenden Trichter sah und bereits, wenn ihm auch die Auffindung des keimbereitenden Organs nicht gelang, eine völlig richtige Ansicht von dem Geschlechtsapparat dieser Echiure entwickelte.

Das von Max Müller bei Triest aufgefundene und genauer beschriebene *Thalassema gigas* trägt nach diesem Forscher nur ein Paar von Segmentalschläuchen. Vielleicht besteht ausserdem bei dieser Art ein ähnlicher Geschlechtsdimorphismus als bei *Bonellia viridis*, da, wie mir Herr Dr. E. Graeffe in Triest mittheilt, bisher bloss weibliche Exemplare davon aufgefunden worden sind.

Wir haben nun noch die vorausgegangenen, ziemlich mannigfachen Beobachtungen und Deutungen über die Geschlechtsorgane der Echiuren zu betrachten.

Bei dem reichen Material an *Echiurus Pallasii*, das Pallas (N. 2) gerade in den Monaten November und December, der Zeit der Geschlechtsreife dieses Wurmes in der Nordsee, zu Gebote gestanden zu haben scheint, konnten die, wie wir oben gesehen haben, in dieser Zeit so grossen und bei der Zer-

gliederung alsbald auffallend hervortretenden, mit den reifen Geschlechtsproducten prall erfüllten Segmentalorgane dem ausgezeichneten Beobachter kaum entgehen. Er beschreibt in der That ihre Form, Lage, Zahl, Farbe etc. vollkommen getreu und deutet sie als Geschlechtsblasen („vesiculae genitales"). Die äusseren Oeffnungen derselben konnte er trotz genauer Prüfung nicht auffinden. Aus seiner Beschreibung geht aber deutlich hervor, dass er sowohl die männlichen als die weiblichen Geschlechtsblasen gesehen und unterschieden hat. Er fand einige derselben mit einer milchigen Flüssigkeit erfüllt. „In quibusdam Lumbricis", sagt er ferner, „Novembri mense sectis, inveneram liquori turbido corpus opplenti innatantes globulos albos, innumeros, nec nisi pro ovulis habendos; vesicularum lactiferarum loco superant his bullae exiguae, ovatae, hyalinae." Hieraus ersehen wir, dass Pallas auch die weiblichen Individuen beobachtet hat, deren Leibeshöhlen mit reifenden, dem hinteren selbstredend ihm verborgen gebliebenen Keimlager entstammenden Eiern erfüllt war. Pallas knüpft an diese Beobachtung die interessante Frage, ob vielleicht die in den Blasen bereiteten Eier in die Leibeshöhle entleert und wegen der verticalen Stellung des *Echiurus* im Sande in den hinteren Theil der Höhlung zusammengeführt würden, um hier von den in den Enddarm inserirten Schläuchen aufgenommen zu werden.

Nicht minder getreu als die Beobachtungen von Pallas über den *Echiurus Pallasii* sind diejenigen von Rolando (Nr. 8) über die Geschlechtsorgane der *Bonellia viridis*. Er sagt: „Mitten unter den Därmen ist eine Blase von sehr dünner Haut, voll von Wasser, das sehr hell sein würde, wenn es nicht durch eine Menge kleiner weisser Körperchen getrübt wäre. Diese Blase, welche über zwei Drittheile des Körpers sich ausdehnt, verengt sich hinten (?) in einen Gang, der sich besonders ganz nahe am After in die erwähnte Falte oder Spalte an der Schwanzwurzel öffnet." Rücksichtlich der letzteren Bezeichnungen ist daran zu erinnern, dass Rolando den vorderen Körpertheil der *Bonellia* für den hinteren hielt, resp. den rüsselförmigen Anhang für den Schwanz erklärte. „Da, wo dieser Gang sich erweitert und zur Blase wird", fährt er fort, „giebt er einen dünneren Stiel ab, der sich in sehr kurze Fädchen endet, wodurch er wie ein Pinsel oder Flos semiflosculosus aussieht. Ich habe diese Blase oft leer und schlaff gefunden und den Pinsel kleiner. Diese so auffallende Verschiedenheit hat mich auf die Vermuthung geleitet,

dass diese Organe Zeugungsorgane und die weisslichen Atome Eier sind, und dann wären diese Thiere Zwitter."

Wir sehen aus dieser Beschreibung, dass Rolando die wesentlichen Charaktere des Ovarialschlauches der *Bonellia* richtig erkannt hat. Aber die von ihm ausgesprochene Vermuthung, dass *Bonellia* Zwitter sei, kann ich nur dadurch erklären, dass er den trichterförmigen Anhang des Ovariums für das männliche Zeugungsorgan gehalten hat, eine Ansicht, der wir bei Schmarda noch einmal begegnen.

Forbes und Goodsir (Nr. 12) haben die Beobachtungen von Pallas über die Geschlechtsorgane des *Echiurus Pallasii* in einigen Punkten vervollständigt, indem sie die vier Geschlechtsschläuche durch mikroskopische Untersuchung der in ihnen enthaltenen Zeugungsstoffe in männliche und weibliche unterschieden und auch die äusseren Oeffnungen desselben aufgefunden. Die Eier erschienen ihnen unter dem Mikroskop als höchst durchsichtige Kügelchen, in denen sich gegen den Mittelpunkt eine Anzahl kleinerer Kügelchen oder Zellen eingeschlossen finden. Wir werden auf diese interessante Angabe, die, wenn wir gleichzeitig die beigegebenen Abbildungen betrachten, uns vermuthen lässt, dass die beiden Forscher nicht die einfachen Eier, sondern die Furchungsstadien derselben beobachtet haben, noch später zurückkommen.

Im Allgemeinen in Uebereinstimmung mit Rolando (Nr. 8) beschreibt auch Schmarda (Nr. 17) das Ovarium der *Bonellia viridis*, fand aber ausserdem die äussere Geschlechtsöffnung desselben. Er spricht die schon von Rolando gehegte Vermuthung, dass die Bonellien Zwitter seien, und zwar, dass der trichterförmige Anhang des Ovariums das männliche Sexualorgan sei, mit grösserer Bestimmtheit aus, ohne indessen hierfür irgend einen Grund geltend machen zu können.

Quatrefages (Nr. 14) beschreibt bloss die männlichen Geschlechtsblasen des *Echiurus Pallasii*, vermuthet aber, namentlich gestützt auf die oben erwähnten Beobachtungen von Pallas, dass die Echiuren getrennten Geschlechtes seien.

Während wir bisher bei *Echiurus* vier Geschlechtsschläuche, bei *Bonellia* nur einen beschrieben fanden, macht uns Max Müller (Nr. 20) mit einer Echiurenform, dem von ihm bei Triest entdeckten *Thalassema gigas*, bekannt, der deren zwei besitzt, die ebenfalls in Form, Lage, Ausmündung etc. mit

denen des *Echiurus* und der *Bonellia* übereinstimmen, aber durch den Besitz eines kleinen, in die Leibeshöhle hineinragenden Fortsatzes an dem Insertions-Ende eines jeden Schlauches ausgezeichnet sind. Wohl zweifellos sind diese beiden Fortsätze ähnliche Gebilde, als der offene mit der Leibeshöhle communicirende trichterförmige Anhang der *Bonellia*, trotz der ausdrücklichen Versicherung des Verfassers, dass nach seiner mit der grössten Sorgfalt ausgeführten Zergliederung der Fortsatz solide sei und nicht mit der Höhlung des Ovarialschlauches in Verbindung stehe. Es kann hierbei namentlich geltend gemacht werden, dass M. Müller seine Untersuchungen bloss an Weingeist-Exemplaren vorgenommen hat, an denen solche Fragen, wie die oben hervortretende, meist sehr schwer und dann nur durch feine Querschnitte zu entscheiden sind. Zudem spricht auch für die Annahme, dass das in Rede stehende Gebilde mit dem trichterförmigen Anhang am Eierschlauch der *Bonellia* nach Bau und Funktion übereinstimme, die Angabe des Verfassers, dass auf der Spitze des Fortsatzes eine Oeffnung zu sein scheine („macula triangularis nigra apparet maxime adspectu foraminis").

M. Müller theilt noch eine andere Beobachtung über die Eierschläuche des *Thalassema gigas* mit, nämlich, dass die Wandung derselben mit weissen, parallel neben einander verlaufenden Streifen versehen sei, die unter dem Mikroskop sich als eine von gelblichen Zellen zusammengesetzte drüsige Masse erwiesen. Möglicherweise stellen diese Streifen die Längsmuskulatur mit der inneren Zellauskleidung des Schlauches dar. Er fand im Monat September die beiden Eierschläuche des *Thalassema gigas* mit reifen Eiern strotzend erfüllt und vermuthet, dass dieses Thier ebenso wie der *Echiurus* getrennten Geschlechtes sei.

Bei Untersuchung des lebenden *Echiurus Pallasii* der Nordsee fand Mettenheimer (Nr. 21) ebenfalls vier Geschlechtsschläuche innerhalb der Leibeshöhle, die von Samen strotzten; nach den weiblichen Geschlechtsorganen suchte er vergeblich.

Wir kommen nun zu der ausgezeichneten Abhandlung von Lacaze-Duthiers (Nr. 23) über die *Bonellia viridis*, die rücksichtlich der Form und Lage der Geschlechtsorgane eine ganz neue Auffassung begründet. Von den sämmtlichen bisher angeführten Autoren über die Echiuren wurden die vorderen hinter den beiden Hakenborsten gelegenen Eier- und Samenschläuche als die

keimbereitenden Organe, als Ovarien und Hoden angesehen. Lacaze-Duthiers erklärt indessen den mit Eiern erfüllten Schlauch der *Bonellia* als einen enorm erweiterten Uterus (matrice) mit Eileiter, während er das keimbereitende Organ, das eigentliche Ovarium, an einer ganz anderen Stelle der Leibeshöhle auffand.

„Ne trouvant rien", berichtet er, „qui pût me faire considérer la poche (der Eierschlauch) comme un organe producteur de germes, je cherchais entre les replis mésentériformes, qui fixent l'intestin sur les parois du corps, et bientôt je reconnus sur la ligne mediane, dans les deux tiers postérieurs de la longueur du corps, une petite trainée jaunâtre, d'apparence glandulaire, que je soumis à l'examen microscopique, et immédiatement je reconnus l'ovaire à ses éléments caractéristiques."

Lacaze-Duthiers giebt nun eine genaue und vortreffliche Beschreibung des Baues und der Lage des Ovariums, der Form der Eikeime mit ihren Eikappen („capuchon cellulaire"), der Weiterentwickelung derselben bis zum reifen Ei, die aus der Leibeshöhle von dem offenen Trichter des Uterus aufgenommen und in diesen eingeführt werden.

Männliche Geschlechts-Organe und -Producte konnte Lacaze-Duthiers nicht auffinden, trotzdem hat er die *Bonellia*-Männchen gesehen, ohne sie als solche erkannt zu haben. Er fand nämlich in dem Oesophagus oft in grosser Menge und fast bei allen Bonellien einen kleinen parasitischen Wurm, den man wohl mit voller Sicherheit für das später von Kowalevsky allerdings im Uterus entdeckte Männchen der *Bonellia* erklären kann. Der Gedanke an die eigenthümliche Bedeutung dieser Parasiten musste indessen Lacaze-Duthiers eben wegen des Vorkommens im Oesophagus, und da er sie nicht genauer untersucht zu haben scheint, fern liegen. Später wurde, wie wir oben gesehen haben, das fast stete gleichzeitige Vorkommen der *Bonellia*-Männchen im Ausführungskanal des Uterus und im Oesophagus festgestellt.

In einigen Bemerkungen über zwei auf den Philippinen beobachtete Thalassemen äussert sich C. Semper (Nr. 27) auch über die Geschlechtsorgane dieser Thiere. Er fand bei ihnen neben dem Nervenstrange sechs oder acht braune Taschen mit Trichtern, die in eine doppelte Spirale aufgelöst waren. Er erklärt diese Organe indessen für die Samentaschen bei den männlichen und für die Eier- oder Brut-Taschen bei den weiblichen Thieren, während er die keimbereitenden Organe, die Ovarien und Hoden, an anderen Stellen ver-

muthet. Von diesen ihm unbekannt gebliebenen Organen lösen sich seiner Ansicht nach die Eier- und Samenzellen sehr früh, um ihre weitere Ausbildung freischwimmend in der Leibeshöhle zu erlangen, aus welcher sie vermittelst der Trichter in die Taschen aufgenommen werden. Wir begegnen hier also einer Auffassung über den Geschlechtsapparat der Echiuren, wie sie nach dem Obigen Lacaze-Duthiers für *Bonellia viridis* begründet hat. Auch stimmt die merkwürdige Trichterform der Eier- und Samenschläuche der philippinischen Art mit der von mir bei *Thalassema Baronii* und *Th. Moebii* beobachteten überein.

Im Jahre 1870 veröffentlichte Kowalevsky (Nr. 30 und 31) seine überraschenden Beobachtungen über das Männchen der *Bonellia viridis*, die, wie die Entdeckung des Ovariums durch Lacaze-Duthiers, gewissermaassen eine neue Epoche für die Kenntniss der Naturgeschichte unserer Thiergruppe bezeichneten und uns zu gleicher Zeit mit einem der merkwürdigsten Fälle von geschlechtlichem Dimorphismus im Thierreiche bekannt machen. Als er behufs Studiums der Fortpflanzung und Entwickelung der *Bonellia viridis* auf der Insel Cherso eine grosse Anzahl dieser Thiere untersuchte, fand er in dem Ausführungsgang des Uterus zwischen dem Trichter und der äusseren Geschlechtsöffnung planarienartige Parasiten, die, anfangs nicht beachtet, später seine volle Aufmerksamkeit fesselten, da sie eine zum Theil von den Planarien abweichende Organisation trugen. Die Zahl dieser Parasiten schwankte nach der Grösse der sie tragenden *Bonellia* zwischen zwei und sieben, welche Grenzen nach seiner Beobachtung weder nach der einen noch nach der anderen Seite überschritten wurden. Die auffallendste Eigenthümlichkeit dieser Wesen war indessen, dass sie alle, so viel ihrer auch untersucht wurden, Männchen waren, alle versehen mit einem, durch die Länge ihres Körpers sich erstreckenden, breiten und mit Samenfaden erfüllten Schlauch. Die Organisation zeigte ausserdem einige Züge, die an die *Bonellia* selbst erinnerten, und Alles das führte den Entdecker schliesslich dazu, diese Wesen für die bisher vermissten Männchen der *Bonellia* zu erklären.

Mit Ausnahme der später erkannten beiden vorderen Hakenborsten, des Nervensystems und der beiden hinteren Kiemen, deren Beobachtung weitere wesentliche Uebereinstimmungen in dem Bau der beiden äusserlich so verschiedenen Geschlechter der *Bonellia* feststellten, hat Kowalevsky fast die

gesammte Organisation der *Bonellia*-Männchen in dem von uns oben geschilderten Bestande völlig richtig erkannt. Namentlich sah er den dem Uterus der weiblichen *Bonellia* homologen und analogen Samenschlauch des Männchens mit einer inneren mit der Leibeshöhle vermittelst eines wimpernden Trichters communicirenden und einer äusseren vorderen endständigen Mündung. Der Darm beginnt nach seiner Beobachtung mit einer vorderen Mundöffnung und erstreckt sich, blind endigend, bis nahe an das Hinterende. Er glaubt das *Bonellia*-Männchen als eine eigenthümliche zwischen Planarien und Nemertinen stehende Turbellarienform ansehen zu müssen.

In der französischen Uebersetzung der Kowalevsky'schen Mittheilung über das *Bonellia*-Männchen von J. D. Catta (Nr. 33) bemerkt der Letztere im Eingang seiner Uebersetzung, dass er die meisten der von Kowalevsky gewonnenen Beobachtungen habe bestätigen können, dass aber ausserdem Marion in einer sehr kleinen weiblichen *Bonellia* parasitische Männchen gefunden habe, die bauchseits nahe am Vorderende zwei lange nach hinten gekrümmte kalkige Haken trugen. Diese Beobachtung ist, wie leicht ersichtlich, desshalb von hervorragender Bedeutung, da sie die Gültigkeit der Entdeckung und Auffassung Kowalevsky's wesentlich befestigt, indem sie die Uebereinstimmung zweier so wichtiger zoologischer Charaktere, wie sie die beiden vorderen Hakenborsten darstellen, für die beiden Geschlechter der *Bonellia* nachweist. Es steht zu vermuthen, dass Marion bei Marseille eine andere Species als *Bonellia viridis* beobachtet hat, da von keinem der bisherigen Beobachter der *Bonellia*-Männchen die beiden von Jenem beschriebenen grossen vorderen Hakenborsten gesehen worden sind.

In einer weiteren Mittheilung über die Organisation der Echiuren glaubte ich (Nr. 35) noch als die keimbereitenden Fortpflanzungsorgane von *Echiurus* und *Thalassema* die vorderen Samen- und Eierschläuche (die Segmentalorgane) betrachten zu müssen, da mir die bei *Echiurus Pallasii*, der mir hauptsächlich zur Untersuchung gedient hatte, die hier ziemlich versteckten inneren trichterförmigen Oeffnungen der Segmentalorgane, sowie die ebenfalls, wie wir früher gesehen haben, kleinen unansehnlichen eigentlichen Ovarien und Hoden auf dem hinteren Theil des Bauchstranges entgangen waren.

Bezüglich der *Bonellia viridis* konnte ich die Beobachtungen von Lacaze-Duthiers über das Ovarium und den Uterus bestätigen, sowie die-

jenigen Kowalevsky's über die Männchen der *Bonellia*, glaubte aber vor vollständiger Annahme der Deutung Kowalevsky's noch weitere Beweise, nämlich den Nachweis eines wirklichen genetischen Zusammenhanges der merkwürdigen Parasiten mit ihren Trägern, den weiblichen Bonellien, der Entstehung der Einen aus der Anderen, und andererseits den Nachweis der wirklichen Bedeutung dieser Parasiten als Männchen der *Bonellia*, d. h. der Befruchtungsfähigkeit ihrer Spermatozoiden auf die Eier der *Bonellia*, fordern zu müssen, wobei ich indessen bemerken muss, dass mir damals die Abhandlung Kowalevsky's über das Männchen der *Bonellia* nur in einem kurzen Referate bekannt war und ich ausserdem keine Kenntniss von der oben erwähnten Catta'schen Uebersetzung und der in dieser mitgetheilten merkwürdigen Beobachtung Marion's über die vorderen Hakenborsten der *Bonellia*-Männchen hatte.

Einen weiteren wichtigen Beitrag zur Kenntniss der *Bonellia*-Männchen verdanken wir F. Vejdovsky (Nr. 36) durch die Auffindung des Bauch-Nervenstranges derselben, die wiederum den Nachweis einer grossen Uebereinstimmung dieses Organsystems mit dem der weiblichen *Bonellia*, eine neue Stütze für die Entdeckung Kowalevsky bieten. Auch das Ovarium der weiblichen *Bonellia* und die Eibildung in demselben hat Vejdovsky einer genauen Untersuchung unterworfen. Er gelangt dabei zu dem Resultat, dass von dem Ovarium anfangs Gruppen von gleichwerthigen Zellen hervortreten. „Eine von diesen Zellen entwickelt sich auf Kosten der übrigen Geschwister und comprimirt auf der ganzen Oberfläche die Follikelzellen, welche schliesslich die Natur einer sekundären Membran annehmen." Dass nicht bloss, wie wir früher gesehen haben, die zunächst zum Ei sich entwickelnde Zelle des Zellhaufens, sondern auch die ihr aufsitzende Zellkappe von einem Zellfollikel umschlossen ist, ist ihm entgangen, und das hat ihn offenbar zu der mit unserer Beobachtung nicht übereinstimmenden Auffassung geführt, dass der aus dem Ovarium hervortretende Zellhaufen selbst den Eifollikel bilde und zwar in der oben angeführten Weise bloss für das Ei selbst.

Vejdovsky fand die *Bonellia*-Männchen, wie Lacaze-Duthiers, ohne dass dieser freilich eine Ahnung von der Bedeutung seines Fundes hatte, auch in dem Oesophagus der noch nicht geschlechtsreifen Weibchen und vermuthet, dass sie zur Zeit der Geschlechtsreife von hier in die Leibeshöhle und aus

dieser durch den Trichter in den Uterus hinüberwanderten. Wir haben früher gesehen, dass auch während der Geschlechtsreife der Weibchen die parasitischen Männchen in dem Oesophagus der ersteren sich finden.

Weitere Ergänzungen zur Kenntniss des Baues der *Bonellia*-Männchen verdanken wir Selenka (Nr. 37). Die von den bisherigen Beobachtern angenommene Mundöffnung fehlt nach Selenka, so dass der Darm hiernach einen nach oben und unten vollständig geschlossenen Schlauch darstellt. Das von Vejdovsky entdeckte Nervensystem ist nach Selenka durch eine mediane obere Rinne in zwei Stränge getheilt und setzt sich vorne in einen weiten Schlundring fort. Ausserdem fand er, und das scheint die interessanteste Beobachtung, vorn im hinteren Körperdrittel die „bisher ganz übersehenen Segmentalorgane, das rechte immer etwas kleiner und weiter nach hinten gelegen, als das linke. Diese Organe münden seitlich und bauchwärts nach aussen; zur Hälfte ist ihr Ausführungsgang in das parenchymatöse Bindegewebe eingebettet, während die innere Hälfte frei in der Leibeshöhle flottirt. Ihr Lumen wimpert, aber nicht stetig, sondern intermittirend." Ohne Zweifel sind diese von Selenka als „Segmentalorgane" gedeuteten Organe die Homologa der Analkiemen der weiblichen *Bonellia* und der Echiuren überhaupt, während der Samenschlauch des *Bonellia*-Männchens als das eigentliche Segmentalorgan anzusehen ist, der dem Eierschlauch des *Bonellia*-Weibchens und den Eier- und Samenschläuchen resp. den Segmentalorganen der übrigen Echiuren entspricht.

Alle diese auf einander folgenden und einander bestätigenden und ergänzenden Beobachtungen der Entdeckung Kowalevsky's haben somit, wie schon früher hervorgehoben, den geschlechtlichen Dimorphismus und Dibiotismus der *Bonellia viridis* ausser allem Zweifel gestellt, so dass kaum noch eine weitere Beweisforderung übrig bleibt, und selbst die Erfüllung der von mir früher aufgestellten Forderung des Nachweises des genetischen Zusammenhanges der beiden Geschlechtsformen nur noch eine weitere Bestätigung der bereits festen Thatsache bieten könnte.

VI.

Entwickelung.

Meine eigenen Beobachtungen über die Entwickelung der Echiuren beschränken sich auf die einiger durch künstliche Befruchtung erlangter Stadien der Eier des *Echiurus Pallasii* und einiger weniger aus der zoologischen Station von Neapel erhaltenen Larven des im Golf vorkommenden *Echiurus.* Die ebenfalls bisher nicht sehr zahlreichen Beobachtungen anderer Forscher mögen desshalb in Folgendem mit den meinigen einer kurzen Betrachtung unterworfen werden.

Nach Schmarda (Nr. 17) sollen die Eier der *Bonellia viridis* eine vollständige Durchfurchung und erste Embryonalbildung im Uterus erfahren, diese Echiuren also lebendig gebärend sein. Es ist indessen anzunehmen, dass diese Angaben auf irrthümlicher Beobachtung beruhen. Erstlich ist bisher von keinem Beobachter, so oft und eingehend auch das Augenmerk darauf gerichtet worden ist, eine Entwickelung der Eier im Uterus der *Bonellia* gesehen worden und habe auch ich fast genau die Formveränderungen der Eier der *Bonellia,* wie sie Schmarda beschreibt und abbildet, gesehen, aber mich überzeugt, dass es abgestorbene Eier sind, deren Dotter in eigenthümlicher Weise zerfallen ist, und die durch Ausdehnung an Durchmesser beträchtlich gewonnen haben.

In der dritten Versammlung russischer Naturforscher in Kiew theilte Kowalevsky (Nr. 30 und 31) neben seinen früher schon erwähnten Beobachtungen über die Geschlechtsorgane resp. die Eier- und Samenschläuche

von *Thalassema* auch solche mit, die er durch künstliche Befruchtung der Eier dieser Echiure erlangt hat. „Nachdem das Ei sich gefurcht und die Segmentationshöhle sich gebildet hat, stülpt sich das aus einer Schicht von Zellen bestehende Blastoderm an einer Stelle ein. Die Einstülpung wird zum Darmkanal, die Oeffnung bildet den zukünftigen Mund. Alsdann verlängert sich der hintere Theil und die Larve nimmt die Form der Lovén'schen Larve an." Solche Larven fand Kowalevsky schon in früherer Zeit bei Messina und Neapel, doch konnte er die weitere Metamorphose nicht verfolgen.

Einen das von Kowalevsky gewonnene Resultat über die Larvenbildung der Echiuren bestätigenden und weitere sehr interessante Beobachtungen bietenden Beitrag über die Entwickelungsgeschichte der Echiuren verdanken wir Salensky (Nr. 35). Er fischte im Februar und März im Golf von Neapel pelagisch einige Echiuren-Larven, wie es scheint, in dem Stadium, das Kowalevsky durch künstliche Befruchtung der *Thalassema*-Eier erlangt hatte. Salensky stellt die ca. $^3/_4$ mm lange Larve ihrer Organisation nach ebenfalls zu den Larven des sogenannten Lovén'schen Typus. „Ihre äussere Form", sagt Salensky, „kann am besten durch die Vorstellung zweier mit ihrer Basis sich berührender Conus veranschaulicht werden (vergl. unsere Taf. 5. Fig. 49). In der Mitte der Larve bemerkt man einen aus zwei Wimperreifen bestehenden Lokomotions-Apparat. Die Wimperreifen stellten leistenförmige mit Cilien bedeckte Vorsprünge des Integuments dar." Zwischen den beiden Wimperreifen auf der Bauchseite liegt die Mundöffnung und am Ende des Körpers die Afteröffnung. Die Wandung des Körpers besteht aus dem Ectoderm und Entoderm, die von einer äusserst dünnen Cuticularschicht bedeckt sind. Der Bauchstrang besteht anfangs aus einer auf der Bauchseite liegenden Zellenreihe, die wahrscheinlich aus dem Ectoderm ihren Ursprung nimmt. Später erscheint das Nervensystem in Form einer Bauchganglienkette, welche aus dicht gedrängten, aber sehr distinkten Ganglien zusammengesetzt ist. Die Gliederung des Nervensystems scheint dann noch eine andere Form zu erhalten, indem ein jedes Glied aus zwei Theilen besteht, einem grösseren und einem kleineren Abschnitt.

Die unter der Haut liegende Zellschicht, welche die Wand der Leibeshöhle bildet und die als Peritonaeum bezeichnet werden kann, wird von Salensky als eine Mesodermbildung angesehen, die, da sie auch auf den

Darm übergeht, somit in zwei der „Hautfaserplatte“ und der „Darmfaserplatte“ entsprechende Schichten zerfalle. Von der Hautfaserplatte gehen schon sehr früh feine varicöse, die Leibeshöhle durchsetzende Fortsätze aus, die als contractile Elemente anzusehen sind. In der vorderen Hälfte des Larvenkörpers findet sich ausserdem immer ein stärkerer, nach dem oberen Pol verlaufender Muskelstrang. Der Darmkanal der Larve besteht nach Salensky aus drei Theilen: Oesophagus, Magendarm und Rectum. Während der Oesophagus nur aus einer Zellschicht besteht, die wahrscheinlich aus einer Einstülpung des Ectoderms entstanden, liessen sich an dem sehr grossen Magen und dem kurzen Rectum deren zwei unterscheiden, von denen die äussere als eine Fortsetzung des Peritonaeums anzusehen ist.

An dem Darm kommt nach der Beobachtung Salensky's ein sehr eigenthümliches, provisorisches, später wieder verschwindendes Larvenorgan vor, die „Flimmerrinne“, die aus zwei symmetrischen, flimmernden Furchen besteht, die schon am After beginnen und „auf beiden Seiten der Magen in Form einer vielfach umgebogenen Linie sich darstellen. In der Mitte der Magenwand hört die Flimmerrinne auf.“ Salensky hält dieses Organ für eine Art Athmungsorgan, „eine mit Wimpern besetzte Vergrösserung der Darmoberfläche und das daher die günstigsten Bedingungen für den Gasaustausch mit dem Wasser, welches durch den Darmkanal hindurchgeht, bietet.“

Später verschwindet die Wimperrinne durch „Atrophie“ und an ihre Stelle treten die beiden hinteren in die Kloake mündenden Athemsäcke, an deren etwas ausgezogenem und zugespitztem Vorderende Salensky eine Oeffnung unterscheiden konnte. Zu gleicher Zeit wächst der Darmkanal und erscheint in Form eines langen, vielfach gewundenen Schlauches, an dem man noch schärfer als früher Oesophagus, Magen und Darm unterscheiden kann. Auch die äussere Form der Larve nimmt allmählich die charakteristische *Echiurus*-Form an durch Bildung des Rüssels und der beiden vorderen Hakenborsten und eines hinteren Borstenkranzes, sowie der über die ganze Hautoberfläche zerstreuten, ebenfalls für *Echiurus* charakteristischen Hautpapillen.

Die oben kurz in ihren Hauptmomenten wiedergegebenen, sehr sorgfältigen Beobachtungen Salensky's haben auch desshalb noch einen ganz

besonderen Werth, weil sie alle an denselben Larven gewonnen wurden und die ganze Metamorphose von einem verhältnissmässig frühen Stadium bis zum fertigen *Echiurus*, an dem schliesslich fast nur der zweite hintere Borstenkranz fehlt.

Was meine eigenen Beobachtungen über die Entwickelung der Echiuren betrifft, so habe ich mich mehrfach bemüht, dieselbe durch künstliche Befruchtung der Eier des *Echiurus Pallasii* kennen zu lernen (Nr. 35). Aber trotz vieler Zeit und Mühe, die ich vor einigen Jahren wiederholt hierauf verwandt habe, ist der Erfolg ein geringer geblieben. Die Befruchtungsversuche, so oft und so vielfach modificirt sie auch vorgenommen wurden schlugen fast immer fehl, ohne dass ich einen bestimmten Grund des Misslingens anzugeben wüsste, als dass möglicherweise die Eier oder der Samen ihre volle Reife noch nicht erlangt hatten. Die Versuche wurden einmal im August an der Nordsee vorgenommen zu einer Zeit, wo die vorderen Eier- und Samenblasen strotzend angefüllt waren, und dann im Winter Ende November und im December, zu welcher Zeit regelmässig nach meinen Beobachtungen der *Echiurus* der Nordsee auf der höchsten Stufe der Geschlechtsreife steht und zu welcher Zeit auch sicher die reifen Geschlechtsproducte nach aussen entleert werden, denn im Januar findet man die oft noch kurz vorher (um Weihnachten) lang ausgedehnten und angefüllten Blasen vollständig leer (siehe oben S. 107). Welche Bewandtniss es nun mit der Befruchtung der Eier des *Echiurus Pallasii* haben möge, ob dieselben und vielleicht auch der Samen nur zu einer ganz bestimmten und schnell vorübergehenden Zeit der Reife befruchtungsfähig sind oder ob die Befruchtung und die vorbereitenden Stadien der Entwickelung im Eie im Winter eintreten, während die Weiterentwickelung erst später, vielleicht im Frühjahr, eintritt, müssen weitere Versuche zeigen. Möglich, dass man durch wohleingerichtete Aquarien, in denen man den Thieren ihre gewohnten Lebensbedingungen herzustellen sucht, die mir aber damals nicht zu Gebote standen, bessere Erfolge erzielen würde. Zu den angeführten Schwierigkeiten, die sich den Beobachtungen der Entwickelungsvorgänge im Ei des *Echiurus Pallasii* entgegenstellen, kommt noch die, dass dasselbe völlig undurchsichtig ist (siehe oben S. 107) und nur nach genügender aber die weitere Lebensfähigkeit zerstörender Compression einen Einblick ins Innere gestattet.

Ueber die Beschaffenheit des Keimbläschens und Keimflecks, den aus dem einfachen wahrscheinlich hervorgehenden doppelten Keimfleck, das Verschwinden des einen derselben, habe ich schon früher berichtet (S. 108. Taf. 4. Fig. 37—39; Taf. 5. Fig. 40—44). Ausserdem habe ich ein paarmal unter Bildung eines Richtungskörpers eine Furchung des Eies eintreten sehen, die eine aequale zu sein schien (Taf. 5. Fig. 46—48). Doch habe ich wegen des äusserst spärlichen Materiales und der Undurchsichtigkeit des Eies genauere Beobachtungen darüber nicht vornehmen können.

Auf meinen Wunsch erhielt ich im Frühjahr 1877 aus der zoologischen Station von Neapel einige gut conservirte *Echiurus*-Larven, die mit den ersten von Salensky so vortrefflich beschriebenen Stadien übereinstimmten. Ich habe an diesen manche der von Salensky beobachteten Organisations-Verhältnisse wieder aufgefunden, andere indessen nicht erkennen können, so namentlich nicht die nach Salensky, noch nach Bildung des Rüssels und der Borsten vorhandene gegliederte Bauchganglienkette. Die Muskulatur besteht ausser den vom Oesophagus ausgehenden Muskelfäden und Strängen in den späteren Larvenstadien schon aus einer, wenn auch noch spärlichen, so doch deutlich erkennbaren äusseren Ring- und inneren Längsmuskelschicht. Eine besondere Aufmerksamkeit habe ich der merkwürdigen, von Salensky beschriebenen „Flimmerrinne" zugewandt, die an meinen Larven eine besondere Ausdehnung auf dem vorderen Theil des Magens zeigte (Taf. 5. Fig. 49d, Fig. 50d). Ich habe versucht, durch Querschnitte weitere Anhaltspunkte über die Bedeutung und Formverhältnisse dieses Organs zu gewinnen und glaubte anfangs, dass dasselbe mit der Hervorbildung eines Theiles des Darmes aus dem weiten Magensack in Verbindung stehe, konnte aber wegen Mangels an Material hierüber keine Sicherheit erlangen, zumal, da sich meine Hoffnung, die Larven lebend untersuchen zu können, nicht erfüllte. Ich muss desshalb auch zunächst darauf verzichten, die übrigen damals erlangten, in einigen Punkten von denen Salensky's abweichenden, aber aus obigen Gründen unsicheren Resultate über meine Beobachtungen der Echiuren-Larven aus dem Golf von Neapel anzuführen.

Im Anschluss hieran habe ich nun noch einige Beobachtungen über die Entwickelung einer Echiure zu berichten, die von Herrn Professor K. Moebius in Kiel während seines Aufenthalts auf der Insel Mauritius im Winter 1874/75

gewonnen worden sind und die er die Güte hatte, mitsammt einigen Exemplaren der betreffenden Echiurenform zur Benutzung resp. zur Aufnahme in die vorliegende Arbeit mir mitzutheilen. Die Beobachtungen betreffen das schon mehrfach erwähnte und bezüglich einiger Organisationsverhältnisse genauer betrachtete *Thalassema Moebii* Greeff und sind durch künstliche Befruchtung der Eier dieser Echiure erlangt.

Das reife Ei von *Thalassema Moebii*, dessen Geschlechtsorgane wir bereits früher betrachtet haben, ist von einer Membran umschlossen und enthält einen feinkörnigen mit Vacuolen dicht durchsetzten Dotter, in dem ein grosses, helles Keimbläschen mit einem kleinen Keimfleck liegt. Die Spermatozoiden bestehen aus einem birnförmigen, vorne etwas abgestutzten Köpfchen und einem mässig langen, dünnen Faden.

Während die künstliche Befruchtung bei *Echiurus Pallasii*, wie wir gesehen haben, sehr schwierig ist, gelingt sie, wie es scheint, bei *Thalassema Moebii* ebenso wie bei dem von Kowalevsky beobachteten *Thalassema* sehr leicht. Eine Stunde nach Vornahme der Befruchtung ist das Keimbläschen, während Spermatozoiden mit dem Köpfchen dem Ei noch aufsitzen, verschwunden. Das ganze Ei enthält nun nach den Aufzeichnungen von Moebius eine bleiche, körnige Masse, die in zwei vollkommen gleiche Hälften, und durch abermalige Theilung in vier gleiche Abschnitte zerfällt. Die Furchung scheint auch weiterhin bis zur Bildung des eine ziemlich ansehnliche Furchungshöhle umschliessenden Ectoderms eine aequale zu sein. Alsdann erfolgt die Einstülpung und zu gleicher Zeit lösen sich, wie es scheint, auch schon von dem sich bildenden Entoderm einzelne Mesodermzellen. Die so gebildete Gastrula dreht sich vermittelst der auf der Oberfläche entstehenden Wimpern lebhaft in der Eischale umher. Später theilt sich in der frei gewordenen, wachsenden und vermittelst der die ganze Oberfläche überkleidenden Wimpern umherschwärmenden Larve der durch die Einstülpung entstandene Urdarm in zwei Abschnitte, einen kleinen vorderen auf der Innenfläche wimpernden und einen weiten hinteren. Den vorderen können wir wohl als Oesophagus, den hinteren als Magen bezeichnen. Auf dem letzteren entsteht nun in der Längsrichtung und, wie es scheint, auf der Bauchseite eine gerade nach hinten sich verbreiternde Flimmerrinne, die ein Homologon des von Salensky und mir bei *Echiurus* beobachteten Gebildes sein möchte. Ueber das weitere Schicksal

derselben und ihre Bedeutung ist nichts angegeben. Die Mesodermzellen haben sich inzwischen vermehrt und wandern mit lang ausgestreckten Pseudopodien durch den Innenraum zwischen Darmkanal und der äusseren Hautschicht, theils sich zu Muskelfäden und kleineren -Strängen, vermittelst deren die Larve sich bald stark contrahirt und verkürzt, bald wieder verlängert, theils in eine grünes Pigment aufnehmende, ebenfalls unter der Haut mit ausgestreckten Pseudopodien wandernde Zelle sich umbildend. Ausser der mehr allgemeinen Bewimperung der Körperoberfläche bildet sich, wie es scheint, auf einer in der Mitte des Körpers entstehenden leistenartigen Verdickung noch eine besondere Zone von längeren Wimpern, die vielleicht der doppelten mit Wimpern besetzten Ringfurche der *Echiurus*-Larve entspricht.[1])

[1]) Wie bereits an dem Schlusse des Literatur-Verzeichnisses bemerkt ist, erschien, nachdem die meisten Tafeln für die vorliegende Arbeit bereits lithographirt, der Text zum grössten Theil abgeschlossen war, die interessante und namentlich die Kenntniss über die Fortpflanzung und Entwickelung der Echiuren in einigen Richtungen erweiternde Abhandlung von W. Spengel (Nr. 38). Es war meine Absicht, auf dieselbe in einem Anhang hier näher einzugehen, musste aber wegen Mangels an Zeit darauf verzichten. Ich hoffe, dieses bei einer demnächstigen anderen Gelegenheit nachholen zu können.

VII.

Parasiten der Echiuren.

1. **Conorhynchus gibbosus** nov. gen. et nov. spec.

Taf. 5. Fig. 54—61.

In dem Darmkanal des *Echiurus Pallasii* findet man, besonders im Frühjahr, meist in Menge eine grosse und sehr merkwürdige Gregarine, die ich schon früher in einer vorläufigen Mittheilung kurz charakterisirt und *Gregarina Echiuri* genannt habe. Ihren äusseren und inneren Eigenthümlichkeiten nach weicht sie indessen von allen den bisher bekannt gewordenen Gregarinengattungen ab. Ich schlage desshalb für sie den Namen *Conorhynchus gibbosus* vor. Im ausgewachsenen Zustande trifft man unsere Gregarine fast stets in Conjugation zu Zweien und zwar mit den beiden hinteren Seiten gegen einander gelegt (Taf. 5. Fig. 54, 55, 56). Zuweilen findet man auch einzelne ausgewachsene Individuen, aber ich glaube, dass dieselben in den meisten Fällen aus ihrer Conjugation auf mechanischem Wege während der Untersuchung gelöst worden sind. Jedes Individuum stellt ungefähr eine halbkugelige Scheibe dar, die auf ihrer Oberfläche mit zahlreichen konischen und höckerartigen Fortsätzen versehen ist. Mit der Basis der Halbkugel, d. h. den hinteren Seiten der Gregarinen, sind dieselben an einander gelegt. An dem vorderen Ende und an dem conjugirten an dem vorderen und hinteren Pole (Fig. 54—56) ragt in der Regel ein sehr grosser rüsselartiger Fortsatz hervor, der zuweilen an der Spitze etwas eingezogen ist und, wie es scheint, als Anheftungsorgan dient (Fig. 54, hinterer Fortsatz; Fig. 58). Der Körper ist mit einer allseitig ziemlich derben Haut umschlossen (Fig. 58). Der Innenraum ist mit vielen grossen und kleinen wasserhellen Vacuolen erfüllt, unter denen eine querovale,

an der Conjugationsstelle gelegene, sich durch besondere Grösse auszeichnet (Fig. 55d, 56d). In Folge dessen ist die Gregarine vollkommen transparent. Die Zwischenräume der Vacuolen sind mit einem körnigen Protoplasma ausgefüllt, das gegen die Oberfläche hin unter der äusseren Haut in deutlichen Längsstreifen angeordnet ist. Jede Gregarine trägt in der Regel seitwärts und vorn einen grossen Nucleus mit Nucleolus (Fig, 55b, 56b, 59a. b), welch letzterer oft noch einige kleinere Körper enthält.

Jedes einzelne ausgewachsene Individuum unseres *Conorhynchus gibbosus* hat eine Länge von ca. 1 mm und gleiche Breite. Die Bewegung erfolgt langsam kriechend, oft findet eine Anheftung vermittelst eines an den conjugirten Individuen an dem vorderen und hinteren Pole hervortretenden rüsselartigen Fortsatzes statt. Ausser der ausgebildeten Form habe ich noch einige Entwickelungsstadien derselben beobachtet, die unzweifelhaft als solche anzusehen sind, so verschieden sie auch, namentlich die jüngsten Stadien, von der ersteren sein mögen, da ich eine ganze Reihe von allmählichen Uebergangsformen bis zu der vollkommenen und conjugirten Gregarine in ein und demselben *Echiurus* aufgefunden habe. Das jüngste von mir beobachtete Stadium (Fig. 60) zeigt noch völlig das Aussehen einer der gewöhnlichen monocysten Gregarinen, wie z. B der *Monocystis agilis*. Der Körper ist in der Mitte breit und nach vorn und hinten in einen konischen Fortsatz ausgezogen. Der vordere ist in der Regel breiter als der hintere. Statt der transparenten blasigen Innensubstanz der ausgebildeten Gregarine sehen wir in diesen Jugendformen dieselbe, wie gewöhnlich bei diesen Organismen, dunkelkörnig und undurchsichtig, bei auffallendem Lichte weisslich. Nur der verhältnissmässig grosse Kern schimmert aus dem Innern hervor. Bei stärkerer Compression bemerkt man indessen auch jetzt schon im Innern einige Blasenräume. Allmählich streckt sich der Körper, indem namentlich der hintere und vordere Fortsatz sich verlängern. Zu gleicher Zeit treten auch am übrigen Umfange des Körpers einige Fortsätze hervor, anfangs, wie es scheint, mit einer gewissen Regelmässigkeit rund um die Mitte (Fig. 61), dann aber, indem der Körper nun immer mehr in die Breite wächst, von den verschiedensten Stellen, bis schliesslich der ganze Umfang mit Höckern bedeckt ist (Fig. 54). Allmählich mehren sich auch die Blasenräume im Innern, während in dem Maasse die dunkelkörnige Substanz sich vermindert und der Körper immer transparenter wird.

2. **Distomum Echiuri** nov. spec.

Ich fand dieses *Distomum* einige Male in den Samenblasen resp. den Segmentalorganen des männlichen *Echiurus Pallasii* und zwar ausserhalb der Geschlechtsreife. Der Körper ist ca. 2 mm lang, nach vorn in einen rüsselartigen Fortsatz ausgezogen, in der Mitte bauchig aufgetrieben und hinten wieder verschmälert. Auf der Spitze des rüsselartigen Fortsatzes sitzt der kleinere runde Mundsaugnapf, am Beginne des breiten Mittelstücks der viel grössere Bauchsaugnapf. Vom Munde geht ein einfacher muskulöser Oesophagus zum Bauchsaugnapf, um sich auf diesem in die zwei nach hinten laufenden einfachen Darmschenkel zu theilen. Der Excretionsapparat zeigt eine hintere, mit einem Porus ausmündende Blase, von der aus zwei Hauptkanäle zu beiden Seiten des Körpers aufsteigen. Die gefundenen Parasiten waren geschlechtsreif. Die zahlreichen Windungen des Fruchtbehälters waren mit länglich-ovalen Eiern erfüllt.

3. **Nemertoscolex parasiticus** nov. gen. et nov. spec.

Taf. 5. Fig. 51—53.

Ich fand ein paar Mal in der Leibeshöhle des *Echiurus Pallasii* einen ca. 3 mm langen Wurm, etwas flach und bandartig gestreckt, der auf der ganzen Körperoberfläche mit feiner Wimperung bekleidet, ausserdem aber am Vorderende, das sich meistens als etwas breiteres Kopfende etwas abhob, noch zwei seitliche ziemlich lange Wimperspalten mit stärkeren Cilien trug (Fig. 52, 53 b). Das Thier ist sonach seinem Aeusseren nach zu den Turbellarien und unter diesen zu den Nemertinen zu stellen. Leider ist es mir wegen Mangel an Material bisher nicht gelungen, die innere Organisation genauer zu untersuchen. Die Thiere sind völlig undurchsichtig, so dass an dem Object in toto bloss der unter dem Mikroskop etwas durchscheinende braungelbe Darm zu erkennen ist. Der Körper ist bei durchfallendem Lichte ebenfalls leicht gelblich, bei auffallendem weiss. Auf der Unterseite des Kopfes liegt der rundliche, etwas vorspringende Mund, an dem hinteren Körperende

der After. Die wenigen aufgefundenen Exemplare glaubte ich bezüglich ihrer geschlechtlichen Entwickelung untersuchen und zu diesem Behufe zergliedern zu müssen. Ich vermochte indessen weder Geschlechtsorgane noch deren Producte aufzufinden; ich muss desshalb die von mir beobachteten Thiere für noch geschlechtlich unentwickelte Jugendformen halten. Keinenfalls stehen diese turbellarienartigen Parasiten wie die Männchen der *Bonellia* in irgend einer geschlechtlichen Beziehung zu ihrem Träger, dem *Echiurus Pallasii,* denn einerseits sind, wie wir oben sahen, die männlichen und weiblichen Individuen des *Echiurus Pallasii* und die Formen der Geschlechts-Apparate und -Producte mit Sicherheit bekannt und andererseits fand ich die turbellarienartigen Parasiten sowohl in den männlichen als den weiblichen Echiuren.

VIII.

Systematischer Abschnitt.

1. Zoologische Verwandtschaft.

Die bisher bekannten Gattungen und Arten der Echiuren.

Fast durch alle Versuche der Autoren, für die Echiuren eine zoologische Verwandtschaft, resp. eine systematische Stellung zu ermitteln, klingt, wie aus dem geschichtlichen Abriss schon hervorgeht, die Neigung hindurch, diese Thiergruppe den Echinodermen anzuschliessen, entweder direct oder als Uebergangsgruppe von den Würmern (Anneliden, Gephyreen) zu Jenen, und zwar zunächst zu den Holothurien. Anlass zu dieser Auffassung bot einerseits eine gewisse Uebereinstimmung in der äusseren Körperform und andererseits von inneren Organen, namentlich der Analkiemen der Echiuren mit den sogenannten „Wasserlungen" der Holothurien. Ich habe mich schon bei einer früheren Gelegenheit entschieden gegen die Ansicht einer tieferen Verwandtschaft der Gephyreen und speciell der Echiuren mit den Echinodermen ausgesprochen. Ich ging dabei rücksichtlich der Analkiemen der Echiuren von der Annahme aus, dass dieselben durch ihre Wimpertrichter eine Communication der Aussenwelt mit der Leibeshöhle vermitteln und somit weit eher den Segmentalorganen der Anneliden zu vergleichen seien, als den Kiemen der Holothurien. Seitdem habe ich mich, wie wir früher ausgeführt haben, überzeugt, dass eine Verbindung der Höhlung der Analschläuche mit der Leibeshöhle der Echiuren durch die Wimpertrichter in der That nicht besteht, dass die Analschläuche der Echiuren vielmehr gegen die Leibeshöhle geschlossene wirkliche Kiemen,

analog den Kiemen der Holothurien, sind, und dass ausserdem nicht diese, sondern die vorderen Eier- und Samenschläuche den Segmentalorganen der Anneliden entsprechen. Aber selbst durch diese Uebereinstimmung und durch die Aehnlichkeit in der äusseren Körperform kann allein eine zoologische Verwandtschaft der beiden Thiergruppen nicht begründet werden, da dieselben im Uebrigen fast in ihrer gesammten inneren Organisation von einander abweichen. Der Hautmuskelschlauch der Echiuren hat anderen Bau als der der Echinodermen, abgesehen davon, dass in jenem, sowie im ganzen Körper der Echiuren die bei den Echinodermen allgemein vorhandenen Kalkablagerungen fehlen. Niemals kommt bei den Echiuren eine radiäre Entfaltung des Körpers in irgend einer Weise zum Ausdruck. Statt der fünf Nervenradien der Echinodermen ist bei den Echiuren nur ein einfacher Bauchstrang vorhanden, und von dem ebenfalls radiären für die Echinodermen morphologisch und physiologisch so bedeutungsvollen, für die ganze Gruppe durchaus charakteristischen und in ihren Larven so früh angelegten ambulacralen Wassergefässsysteme findet sich bei den Echiuren keine Spur. Ebenso zeigen die übrigen Organsysteme beider Thiergruppen, das Blutgefässsystem und der Geschlechtsapparat, zum grössten Theil anderen Bau, andere Lage und Anordnung.

Neuerdings hat sich auch E. Haeckel entschieden gegen eine Verwandtschaft der Echinodermen mit den Gephyreen erklärt und namentlich mit treffenden Gründen nachgewiesen, dass zwischen den Analkiemen der Echiuren und Holothurien keine wirkliche Homologie, sondern nur eine Analogie besteht. Er betrachtet die Aehnlichkeit, „welche in mehreren grösstentheils ganz äusserlichen Beziehungen zwischen den Holothurien und Gephyreen besteht, nur als die Folge der Anpassung an gleiche Lebensweise, an gleiche Existenzbedingungen, nicht aber als Folge der Vererbung von gemeinsamen Stammformen." Diese Aehnlichkeiten haben daher für ihn nur den Werth von Analogieen, nicht von wirklichen Homologieen. Insbesondere gilt dieses von den Analkiemen, „den paarigen, baumförmig verzweigten Drüsen, die in den Enddarm bei beiden Klassen einmünden". Von diesen „Wasserlungen", Darmkiemen, finden sich, wie Haeckel mit Recht hervorhebt, „ursprünglich bei den Holothurien fünf vor, wie sie noch heute *Caudina, Haplodactyla* und viele andere besitzen. Bei *Rhopalodina* sind nur vier vorhanden, eine ist rückgebildet. Die meisten anderen Holothurien besitzen nur zwei, indem drei verloren ge-

gangen sind. Die ähnlichen büschelförmigen oder baumförmigen Excretionsorgane der Gephyreen sind dagegen ursprünglich paarig vorhanden und haben gar keine morphologischen Beziehungen zu denjenigen der Holothurien.“ Zur weiteren Stütze seiner Ansicht hebt Haeckel ferner die auch von uns geltend gemachten Gründe hervor, die sich auf den Mangel einer strahligen Entwickelung des Körpers bei den Echiuren beziehen.

Ich glaube in der That, dass die Ansicht einer Verwandtschaft der Gephyreen resp. unserer Echiuren mit den Echinodermen nach dem heutigen Stande der Kenntniss beider Thiergruppen vollkommen aufgegeben werden muss.

Weit eher können die Echiuren den Anneliden angeschlossen werden, da zwischen diesen beiden Thiergruppen wichtige morphologische Uebereinstimmungen resp. Homologieen bestehen, wie sie uns namentlich in den Segmentalorganen, dem Blutgefässsystem, dem Nervensystem und den Larvenformen entgegentreten.

Zunächst indessen erscheint es geboten, die Gephyreen wie bisher als eine selbstständige Wurmklasse neben den Anneliden aufzufassen, und innerhalb dieser neben den Sipunculiden *(Gephyrea inermia)* die Echiuren, als eine besondere Ordnung die Echiurea *(Gephyrea armata)* mit der Familie Echiuridae.

Lacaze-Duthiers (Nr. 23) hat die Echiuren in zwei Familien getrennt, die Bonelliea und Echiurea, die ersteren mit einem nicht zurückziehbaren, die letzteren mit einem zurückziehbaren Rüssel. Diese Eintheilung fusst offenbar auf der irrthümlichen Beobachtung von Quatrefages über den „*Echiurus Gaertneri*“, wonach der letztere ohne den für die Familie charakteristischen und sonst keiner Form fehlenden halbkanalartigen rüsselförmigen Anhang und statt dessen bloss mit einem kurzen, röhrenförmigen und retractilen Rüssel ausgestattet sein soll.

Wir haben früher schon ausgeführt, dass Quatrefages zweifellos einen *Echiurus Pallasii* beobachtet hat, dessen rüsselförmiger Anhang, wie dieses sehr leicht eintritt, durch irgend einen Zufall abgerissen war. Die oben erwähnte Trennung der Echiuren in zwei Familien durch Lacaze-Duthiers, die Quatrefages in seinem Annelidenwerk adoptirt hat, ist somit ohne Berechtigung.

2. Ordnung Echiurea.

(Gephyrea armata.)

Der walzenförmige, am Vorder- und Hinterende mehr oder minder verjüngte und abgerundete Körper trägt an seinem Vorderende einen nicht retractilen, halbkanalartig nach der Bauchseite zu geöffneten rüsselförmigen Anhang, der entweder vorne schaufelförmig endigt *(Echiurus, Thallassema)* oder in zwei ebenfalls offene Arme ausgeht *(Bonellia)*. Im Grunde des rüsselförmigen Anhangs liegt der Mund, an dem hinteren Ende des Körpers der After. Bald hinter dem Munde bauchwärts befinden sich zwei nach aussen hervortretende Hakenborsten, je einer beiderseits von der mittleren Bauchlängslinie (Nervenstrang). Bei der Gattung *Echiurus* treten zu diesen beiden vorderen Hakenborsten noch zwei Kränze von stiletförmigen Borsten am Hinterende hinzu. Hinter den beiden vorderen Hakenborsten liegen die äusseren Oeffnungen der Segmentalorgane entweder einfach *(Bonellia)* oder paarweise *(Echiurus, Thalassema)*. Der Hautmuskelschlauch besteht aus einer äusseren Epithelialschicht, einer darauffolgenden Bindegewebsschicht und einer kräftigen, aus einer äusseren und inneren Ring- und einer mittleren Längsfaserschicht zusammengesetzten Muskulatur, vermittelst deren die beständigen, starken und für die ganze Gruppe charakteristischen Contractionen des Körpers und Rüssels ausgeführt werden. Die Leibeshöhle ist weit und enthält den langen, mehrfach aufgewundenen Darm, in dessen Endstück zwei schlauchförmige Kiemen (Analkiemen) münden. Das Nervensystem besteht aus einem Bauchstrang und einem von seinem Vorderende ausgehenden, in dem Rüssel verlaufenden Schlundring. Zwei Hauptblutgefässstämme, ein Darmgefäss und Bauchgefäss stehen innerhalb der Leibeshöhle und im Rüssel mit einander in Verbindung. Ausserdem communicirt das Blutgefässsystem mit der Leibeshöhle. Die keimbereitende Geschlechtsdrüse ist unpaar und liegt auf dem hinteren Theile des Bauchnervenstranges. Die von ihr sich lösenden Geschlechtsproducte gelangen in die Leibeshöhle und werden von trichterförmigen Oeffnungen der vorderen schlauchförmigen Segmentalorgane in diese aufgenommen. Die Geschlechter sind getrennt und entweder äusserlich und innerlich gleich gebildet oder die Männchen sind heteromorph, äusserlich vom Habitus der Echiuren völlig abweichend und heterobiotisch. Die pelagisch lebenden Larven sind ähnlich den Larven der

Anneliden, nach dem sog. Lovén'schen Typus gebaut und mit mittleren Wimperkränzen versehen.

Familie Echiuridae.

Char. der Ordnung.

Gattung **Echiurus.**

Rüssel einfach, auf der Spitze nicht in zwei Arme divergirend. Zwei vordere Hakenborsten. Ausserdem zwei Kränze von hinteren Stiletborsten.

1. **Echiurus Pallasii** Guérin.

Lumbricus echiurus Pallas: Miscellanea Zoologica S. 146, Tab. XI, Fig. 1—6. Spicilegia Zoolog. Tom. I, Fasc. X, Tab. I, Fig. 1—5. — Gmelin, Linnei Syst. nat. t. I, VI, S. 3055. — Bruguières, Encycl. meth., Helminthes Tab. XXV, Fig. 3—7.

Thalassema echiura Cuvier: Règne animal 1. édit. p. 529, nouv. edit. III, 529. — Schweigger, Handbuch der Naturgesch. ungegliederter Thiere S. 593. — Bosc. Hist. nat. des vers T. I, p. 221, Tab. VIII, Fig. 2 u. 3. — Lamark, Hist. nat. des anim. sans vertèb. V, p. 301 und nouv. édit. (Milne Edwards) V, p. 534. — Blainville, Dict. des Sc. natur., article Thalassème. — Mettenheimer, Senkenberg'sche Abhandlungen I. Bd. S. 6, Taf. I, Fig. 19.

Thalassema aquatica Leach: Encycl. brit., Suppl. I, 451.

Thalassema vulgare Savigny: Syst. des Annélides 102.

Thalassina echiura Blainville: Dict. des sc. natur. LVII, 499.

Echiurus Pallasii Guérin: Iconographie du règne anim. de Cuvier, Zoophytes S. 9, Tab. VI, Fig. 3. — Diesing, Revision der Rhyngodeen S. 59. — R. Greeff: Ueber den Bau und die Entwickelung der Echiuren. Sitzungsberichte der Gesellsch. zur Befördrg. der ges. Naturwiss. zu Marburg 1877, S. 68. Dieselben: 1879, S. 42.

Echiurus vulgaris Forbes: A history of British starfishes p. 263 (mit Holzschnitt). — Forbes und Goodsir: Wernerian Society 23. Jan. 1841 und Edinb. new. phil. Journ., by Jameson, Jan.-Apr. 1841 (Quart. I), übersetzt in: Frorieps neue Notizen 1841, XVIII. Bd., Nr. 392, S. 273, Fig. 11—23. — Sars: Mag. for Naturvidenskaberne 1850, S. 10 u. 77. — O. Schmidt: Zeitschr. f. d. gesammten Naturwissensch. Halle 1854, Bd. III, S. 4, Tab. II, Fig. 5. — Metzger: Die wirbellosen Meeresthiere der ostfriesischen Küste, S. 13 und Physikal. u. faunist. Untersuchungen in der Nordsee während des Sommers 1871, Kiel 1873. — Greeff: Sitzungsberichte der Gesellsch. z. Beförderung der ges. Naturw. zu Marburg Juli 1872, S. 107 (Sitzung v. 4. Juli); Greeff: Dieselben Sitzungsberichte Febr. 1874, S. 21 (Sitzung v. 25. Febr.).

Echiurus Gaertneri Quatrefages: Mémoire sur l'Echiure de Gaertner, Recherches anat. et zoolog. faites pend. un voyage sur les côtes d. l. Sicile et sur divers points du littoral de la France p. 225, Tab. 25 u. 26. Ferner: Annales des sc. natur. 3. Serie, Tome VII, und in Règne anim. illustr. 3. édit. Zoophytes livr. 12, Tab.

XVIII, und in Hist. nat. des Annelés T. II, p. 593, Tab. 16, Fig. 13. Auch abgebildet in V. Carus, Icon. Zootom. Tab. VIII, Fig. 20. — Diesing, Revision der Rhyngodeen p. 60.

Echiurus Lütkeni Diesing: Revision der Rhyngodeen p. 61.

Die ausgewachsenen Thiere haben eine Länge von 10—15 cm, zuweilen fand ich sie, selbst die geschlechtsreifen, kleiner als 10 cm, aber auch wohl länger als 15 cm. Von dieser Länge kommt ungefähr 3—4 cm auf den Rüssel. Doch ist die Längenausdehnung der einzelnen Individuen sowohl des Körpers als des Rüssels im Leben durch die früher geschilderten mannigfachen Contractionen und Expansionen einem fast steten Wechsel unterworfen (Taf. 1. Fig. 1 u. 3). Dasselbe gilt von der Breite, die durchschnittlich in der Mitte des Körpers 3—4 cm beträgt. Die kleinsten Exemplare, die ich beobachtete, die aber schon äusserlich die Charaktere des ausgebildeten *Echiurus* trugen, massen nur ca. 3—5 mm. Die Körperform ist derjenigen der Echiuren, besonders der bekannten *Echiurus*- und *Thalassema*-Formen, im Allgemeinen entsprechend walzenförmig und gestreckt, vorne und hinten etwas sich verschmälernd. Der an dem Vorderende sich anheftende Rüssel ist an der Basis dünn und röhrenförmig, um sich dann halbkanalartig zu öffnen und vorne etwas verbreitert schaufelförmig zu endigen (Fig. 1 und 3). Die Farbe wechselt von grau und graugelb bis zum intensiven hochgelb oder orange. Die vorherrschende Färbung scheint graugelb zu sein. Durch die bei den starken Expansionen an einigen Stellen oft sehr verdünnten Hautdecken scheint zuweilen der dunkelgefärbte Darm hindurch (Fig. 3), bei der Geschlechtsreife auch wohl die gelben oder weissen Eier- und Samenblasen. Auch der Bauchnervenstrang und das über ihm liegende Bauchgefäss scheinen meist als röthlicher oder weisslicher Faden auf der ganzen Länge der Bauchseite durch (Fig. 1, 3). Der Rüssel zeichnet sich fast stets durch eine lebhaftere Färbung aus. Der Rand ist tief orange gefärbt und über die Innenfläche verlaufen einige auf dem helleren Grunde hervortretende braune Längsstreifen. Der Innenfläche des Rückens, der Rüsselbasis angeheftet und aus dem Röhrentheil derselben hervortauchend, erscheint dann noch eine quergefaltete ebenfalls lebhaft orangeroth gefärbte Gefässpapille. Auf dem Körper selbst und demselben ein gewissermassen charakteristisches Gepräge gebend, treten dann noch die gleich zu erwähnenden Hautpapillen als weisse Knötchen auf gelbem Grunde hervor.

Bald hinter der Insertion des Rüssels befinden sich beiderseits von der mittleren Bauchlinie die beiden ziemlich starken goldglänzenden Hakenborsten und an dem hinteren Ende zwei kurz aufeinander folgende Kränze von ebenfalls goldglänzenden Stiletborsten (Fig. 1, 3). Beide bilden indessen keine in gleichen Abständen der Borsten um den Körper gestellte Kreise, sondern zeigen auf der Bauchseite eine grössere Lücke; sie bilden somit mehr über dem Rücken und die Seiten verlaufende Bogen.

Der vordere Borstenkranz enthält in der Regel 8, der zweite 7 ausgebildete Borsten (Taf. 1. Fig. 3; Taf. 3. Fig. 25). Doch treten sowohl an den vorderen Hakenborsten als an den hinteren Borstenkränzen fortwährend neue Ersatzborsten auf neben den alten (Fig. 25).

Die Hautpapillen sind bei unserer Art besonders deutlich und bilden zum Theil ansehnliche Anschwellungen, die als kugelige weisse Knötchen die Oberfläche bedecken. Sie ordnen sich in mehr oder minder regelmässigen Kranzreihen, die dem ganzen Körper den Anschein einer Ringelung oder Segmentirung und dadurch unserer Art, wie schon oben bemerkt, ein charakteristisches Gepräge geben. Meistens lassen sich 21—23 Querreihen der grösseren Papillen unterscheiden (Fig. 1, 3). Zwischen diesen ist aber noch eine sehr grosse Menge kleiner Papillen sichtbar, bald ebenfalls in Querreihen, bald unregelmässig zerstreut. An dem Vorderkörper, namentlich bauchseits in der Umgebung der Hakenborsten und der Oeffnungen der Segmentalorgane, sind die Papillen besonders gross und kugelig (Fig. 1, 26, 28). An dem Hinterkörper verlängern sich die Papillen meist zapfenartig (Fig. 1, Fig. 25b, Fig. 23h).

Die beiden Geschlechter sind äusserlich in Form, Grösse, Färbung etc. übereinstimmend. Nur zur Zeit der Geschlechtsreife vermag man zuweilen an den durch die Hautdecken durchscheinenden, mit den Geschlechtsstoffen erfüllten grossen Segmentalschläuchen, allerdings meist nur unsicher, die Geschlechter zu unterscheiden. Die Samenblasen sind milchweiss, die Eierblasen gelb. An den aufgeschnittenen frischen und geschlechtsreifen Thieren aber kann man durch diese Färbung der Eier- und Samenblasen die Geschlechter sofort mit völliger Sicherheit unterscheiden. Sowohl die weiblichen wie männlichen Thiere enthalten zwei Paare von Segmentalorganen (Taf. 1. Fig. 21, Fig. 12n), einfache cylindrische Schläuche, die während der Fortpflanzungszeit sehr lang

und mit den Geschlechtsstoffen prall erfüllt, ausserhalb dieser Zeit klein sind und eine klare Flüssigkeit (Wasser) enthalten. Ganz an der Basis eines jeden Segmentalschlauches befindet sich der blasenförmige Trichter, auch die äusseren Oeffnungen treten in der Regel auf der äusseren Haut hinter den Hakenborsten als zwei Paare hintereinander liegender Papillen hervor. Das keimbereitende Geschlechtsorgan liegt auf dem hinteren Theil des Bauchmarkes als ein vom Bauchfell umschlossener Strang von sehr kleinen Zellen, die sich auf einem sehr frühen Stadium lösen, um in der Leibeshöhle zu reifen.

Die beiden in die Kloake mündenden Kiemen sind mässig lange, einfache, bräunlich gefärbte Schläuche, die auf ihrer Oberfläche rundum eine grosse Anzahl von becherförmigen und weit offenen Wimpertrichtern tragen. An der Basis des Schlauches sind die Trichter am zahlreichsten, nach der Spitze zu nehmen sie allmählich etwas ab. Der Darm ist sehr lang und erfüllt mit den Windungen einen grossen Theil der Leibeshöhle. Die beiden vorderen Abschnitte desselben, Pharynx und Oesophagus, sind im lebenden Thiere orangeroth gefärbt (Fig. 2a. h). Der Oesophagus zeichnet sich ausserdem durch eine feste, muskulöse Wandung aus. Das Verbindungsgefäss zwischen dem Darm und dem Bauchgefässstamm ist einfach und vermittelst eines Ringgefässes an dem zwischen den inneren Enden der beiden Hakenborsten ausgespannten Muskelstranges aufgehängt (Fig. 2d). Die reifen Eier sind kugelig und mit dunkel- und grobkörnigem Pigment erfüllt (Taf. 4. Fig. 37), bei auffallendem Lichte weiss, bei durchfallendem leicht gelblich. Das Keimbläschen ist gross, hell und enthält in der Regel zwei Keimflecke (Taf. 5. Fig. 41). Die Spermatozoiden bestehen aus einem rundlichen Köpfchen mit zwei ihm aufsitzenden Kügelchen und einem langen, feinen Faden (Taf. 5. Fig. 45). Bezüglich der übrigen speciellen morphologischen Verhältnisse siehe den anatomischen Theil. Die Fortpflanzung resp. die vollständige Reifung der Geschlechtsproducte und Ausführung derselben durch die damit erfüllten Segmentalorgane fällt in die Sommermonate Juli und August und den Winter von der zweiten Hälfte des November bis gegen Ende Januar.

Was das Vorkommen und die Verbreitung des *Echiurus Pallasii* betrifft, so ist derselbe bisher in der Nordsee, im englischen Kanal, im Sund und im nördlichen Theil des Atlantischen Oceans gefunden worden und zwar, wenn wir die geschichtliche Folge der Beobachtungen berücksichtigen, an der

belgischen Küste (Pallas), an der schottischen Küste bei St. Andrews (Forbes und Goodsir), an der Küste der Normandie bei St. Vaast la Hague (Quatrefages), an der norwegischen Küste bei Bergen (Sars), an der ostfriesischen Küste und auf Föhr (Mettenheimer), am Sund bei Hellebaeck (Lütken), an der ostfriesischen Küste und in der Tiefe zwischen Helgoland und Spickeroog (Metzger), bei Helgoland und Norderney (Greeff). Ob die von Salensky (Nr. 35) und mir (Nr. 35) und oben S. 121 beobachteten *Echiurus*-Larven aus dem Golf von Neapel dem *Echiurus Pallasii* oder einer anderen Art angehören, müssen weitere Beobachtungen entscheiden.

Fast alle die oben angeführten Beobachter fanden den *Echiurus Pallasii* im weichen Sande oder Schliek, entweder versteckt in seinen natürlichen Wohnplätzen oder nach einem Sturme durch die Wellen ausgeworfen auf dem sandigen Strande. Von diesem ausschliesslichen Vorkommen im Sande kann ich meinerseits eine Abweichung constatiren, da ich unseren Wurm auch einige Male in dem mit rothem Mergelgeröll reich untermischten Sande der Nordost- und Nordwest-Seite von Helgoland gefunden habe. Er wurde hier von den Helgoländer Fischern mit der als Fischköder benutzten *Arenicola piscatorum* bei sehr tiefer Ebbe ausgegraben.

Was die Jahreszeit der Beobachtungen betrifft, so fällt dieselbe nach den obigen Angaben meistens in die Herbst- und Wintermonate, nur wenige der genannten Autoren fanden den *Echiurus Pallasii* auch im Sommer und dann stets in seinen natürlichen Wohnplätzen tief im Sande versteckt, während er im Winter in der Regel auf dem Strande ausgeworfen gefunden wurde und zwar meist in grösserer Anzahl. Der natürliche Grund des offenbar häufigeren Erscheinens der Echiuren an der Küste während der Herbst- und Wintermonate liegt einerseits in den in dieser Jahreszeit stattfindenden mächtigeren Bewegungen des Wassers, wodurch die Thiere aus ihren Schlupfwinkeln im Sande aufgewühlt und ausgeworfen werden, und andererseits vielleicht in der in die Monate November, December und Januar fallenden Fortpflanzung, welche sie, wie es scheint, aus der Tiefe und aus ihren Sandröhren hervor- und der Küste zuführt.

Wenn ich nach den obigen Angaben und namentlich auch nach meinen eigenen Erfahrungen und Erkundigungen die Thatsachen über das Vorkommen des *Echiurus Pallasii* überblicke, so scheint derselbe unzweifelhaft zunächst

der Nordsee anzugehören. Die sandigen Küsten der deutschen, holländischen und belgischen Nordsee, namentlich aber diejenigen von Ost- und West-Friesland mit ihren Inseln und weiten mit Sand und Schliek erfüllten Watten, bilden die eigentliche Heimath dieses Thieres. Von diesem Centrum finden sich Andeutungen von Verbreitungsstrassen einerseits nach dem Atlantischen Ocean (Bergen, St. Andrews, belgische Küste, St. Vaast la Hague) und andererseits nach der Ostsee (Oeresund).

Der *Echiurus Pallasii* zeigt sich an allen den eben angeführten Küstenstrichen als beständigen an Zahl allerdings nur sehr schwachen Begleiter und Wohngenossen eines anderen Wurmes, der seinerseits hier eine fast beispiellose Verbreitung und Häufigkeit gewonnen hat und den man gewissermassen als einen Beherrscher der Fauna des Sand- und Schliekgrundes der Nordseeküsten nennen könnte, nämlich der *Arenicola piscatorum.* Mit dieser theilt der *Echiurus Pallasii* dieselbe Lebensweise in selbstgegrabenen Röhren und Gängen des Sandes und Schliekes, mit dieser, wie es scheint, dieselbe Nahrung, dieselbe Vorliebe für seichtes Wasser und die Nähe der Küsten. Aber ein wesentlicher Unterschied besteht in dieser Richtung zwischen beiden. Die *Arenicola* verbreitet sich über den gesammten sandigen Meeresgrund dieser Küsten und dringt bis zur Grenze der mittleren Fluthhöhe hinauf, der *Echiurus* aber geht nicht über die mittlere Ebbegrenze nach der Küste zu, so dass er in der Regel nur bei tiefem Wasserstande, also bei den Voll- und Neumond-Ebben etc. auf dem vom Wasser entblössten Strande zu erreichen ist. Hier finden ihn die Fischer, die z. B. auf Nordernei und St. Juist alljährlich millionenweise die *Arenicola* zu Ködern für den Schellfischfang ausgraben [1]), mit dieser meist zufällig und verhältnissmässig selten zusammen, und nur auf diese Weise, nämlich durch tiefes Ausgraben aus dem Sande der unteren Strandregionen, ist er zu erhalten, wenn er nicht, wie früher bemerkt, durch die Gewalt der Wellen oder vielleicht selbstthätig zur Zeit der Fortpflanzung aus diesen seinen natürlichen Wohnorten hervorgetrieben und auf den Strand geworfen wird.

---

[1]) Auf Nordernei werden zum Schellfischfang gegenwärtig im Jahre über 9 Millionen Stück des Fischerhandwurms (Arenicola) verbraucht (Metzger: Physik. u. faunist. Untersuch. in der Nordsee. Anhang zu dem Bericht über die Expedition etc. S. 173).

Der *Echiurus Pallasii* lebt, wie aus dem Obigen hervorgeht, ähnlich der *Arenicola*, in Röhren und Gängen des Sandes und Schlicks, die oft tief, durchschnittlich ein bis zwei Fuss, in den Boden eindringen. In der Regel scheint er in den oberen Theilen dieser Kanäle sich aufzuhalten, den beweglichen Rüssel nach aussen gestreckt. Wird er gestört, so zieht er sich in den Sand zurück, so dass er alsdann nur, wie oben erwähnt, durch Ausgraben aus der Tiefe hervorgeholt werden kann. Die Röhren haben in der Regel zwei Oeffnungen, indem zwei senkrechte Röhren unten an ihrer Basis durch eine querlaufende verbunden sind. Die senkrechten Röhren verengen sich nach oben und sind an ihren Innenwänden glatt und mit einer gelblichen, schleimigen Masse ausgekleidet. Die Anwesenheit eines *Echiurus* erkennt man in den Watten daran, dass beim Betreten des Bodens, in Folge des dadurch entstehenden Druckes, aus der einen oder aus beiden Oeffnungen der Röhre Wasser hervorspritzt. Zum Festhalten in den Schliek- und Sandröhren, namentlich zum Aufklettern aus der Tiefe, mögen einerseits die vorderen und hinteren Borsten, namentlich die vorderen Hakenborsten dienen, die beständig greifend ausgestreckt und wieder eingezogen werden können, und andererseits hiermit in Verbindung die ununterbrochen wellenförmig der Länge nach über den Körper laufenden Aufblähungen und Einschnürungen.

Pallas erwähnt, dass der *Echiurus* an der belgischen Küste von den Fischern in Ermangelung der Sprotten *(Sprotterum urgente penuria)* im Herbst aus dem Sande ausgegraben und zum Schellfischfang benutzt werde.[1]) Er sei dort unter dem Namen „See-Trul" sehr bekannt. Bei meinem wiederholten und oft längeren Aufenthalt an der belgischen Küste habe ich den *Echiurus* nicht gefunden, auch niemals gehört, dass derselbe jetzt noch von den Fischern dort zu gewisser Zeit ausgegraben und als Köder benutzt werde. Auch auf Helgoland war er den Fischern, die ihn zuerst fanden und mir brachten, nicht bekannt. Sein Vorkommen scheint dort ein sehr seltenes zu sein, da ich trotz aller angewandten Mühe kaum ein halbes Dutzend Exemplare erhalten habe. Ebenso wenig ist er an der Jahde bekannt, wo ich mehrfach, aber auch vergeblich, Nachsuchungen und Nachgrabungen an der unteren Ebbelinie, an den Stellen, wo die *Arenicola* ungemein häufig ist, habe anstellen lassen. Dahin-

[1]) Spicil. Zool. Fasc. X, S. 1.

gegen kommt er auf Nordernei und St. Juist häufiger vor und ist auch dort den Fischern, die sich mit dem Ausgraben der *Arenicola* beschäftigen, unter dem Namen „Quappe" bekannt.

2. **Echiurus forcipatus** Reinhardt.

Holothuria forcipata Fabricius. Fauna Groenlandica p. 357.
Bonellia Fabricii Diesing. Systema helminth. II, p. 75.
Echiurus forcipatus Reinhardt. Naturhistoriske Bidrag til en Beskrivelse af Grönland (Saerskilt Aftryk af Tillaeggere til Grönland, geographisk og statistisk beskrevet af H. Rink 1857, 45 (ohne Beschreibung). — Diesing, Revision der Rhyngodeen S. 60.

Durch die Güte des Herrn Dr. Lütken in Kopenhagen erhielt ich vor einigen Jahren ein Paar Exemplare des *Echiurus forcipatus* von Grönland, an denen ich indessen eine specifische Verschiedenheit von *Echiurus Pallasii* mit Sicherheit nicht erkennen konnte. Die Exemplare waren grösser als diejenigen des *Echiurus Pallasii* von mittlerer Grösse. Die Hautpapillen weniger auffallend in Querreihen angeordnet, auch im Allgemeinen grösser und, namentlich am Vorder- und Hinterende, der Form nach unregelmässige Plaques darstellend, doch kommen auch hierin bei *Echiurus Pallasii* Verschiedenheiten vor. Die hinteren Borsten waren zum Theil ausgefallen, so dass ich deren Zahl nicht mehr constatiren konnte. Nach Diesing finden sich in der vorderen Reihe 9—10, in der hinteren 7 Borsten. Doch glaube ich, dass man diesen Angaben keine allzu grosse Bedeutung beilegen darf, da möglicherweise nebenstehende Ersatzborsten mitgezählt worden sind. Diesing giebt für *Echiurus Pallasii* 10 Borsten in jeder der beiden hinteren Reihen an, während bei dieser Art normal 8 in der vorderen und 7 in der hinteren Reihe sich befinden. Die Borsten der von mir gesehenen Exemplare des *Echiurus forcipatus* zeichnen sich übrigens allerdings der Grösse des Körpers entsprechend durch besondere Länge und Dicke und Goldglanz aus. Auffallend ist die von Diesing dem *Echiurus forcipatus* zugeschriebene Färbung „griseo-viride". Doch erhebt sich hierbei die Frage, ob die Bezeichnung sich auf das lebende Thier oder die Weingeist-Exemplare bezieht. Im letzteren Falle kann natürlich auch dieser Angabe kein besonderer Werth beigelegt werden. Auch aus der Beschreibung von Fabricius, nach der wir übrigens den *Echiurus forcipatus*, seine „*Holothuria forcipata*", als eine *Thalassema* ohne Rüssel würden zu betrachten

haben, lässt sich nichts zur Aufstellung einer besonderen Art *Echiurus Pallasii* gegenüber entnehmen. Ebenso wenig bietet die innere Organisation, soweit ich dieselbe an den allerdings hierfür nicht gut conservirten Weingeist-Exemplaren untersuchen konnte, Anhaltspunkte in dieser Richtung. *Echiurus forcipatus* bedarf somit, meiner Meinung nach, rücksichtlich seiner Artselbstständigkeit einer weiteren Prüfung.

Dass ich auch den *Echiurus Lütkeni* Diesing für identisch mit *Echiurus Pallasii* halten muss, habe ich schon früher (S. 24) ausgesprochen, wesshalb ich diesen Namen auch oben in dem Literatur-Verzeichniss unter *Echiurus Pallasii* aufgeführt habe.

3. **Echiurus Sitchaensis** Brandt.

Thalassema sitchaensis Brandt. Prodrom. descript. animal. a Mertensio observat. Fasc. I, Petropoli 1835, p. 62.

Echiurus sitchaensis Brandt. Lamarck Anim. s. verteb. 2. Edit. III, p. 472. — Diesing, Revision der Rhyngodeen p. 61.

Diesing giebt, wie es scheint nach Brandt, folgende Beschreibung dieses Thieres:

> Corpus oblongum, brunneo-olivaceum obscure punctatum et transversim striatum. Proboscis latiuscula, apice emarginata, carnea, transversim purpureo-striata. Longit. 3″. Habitaculum. Ad littora insulae Sitcha (Mertens).

Diese sehr dürftige Beschreibung, aus der nicht einmal zu ersehen ist, ob das Thier zur Gattung *Thalassema* oder *Echiurus* gehört, genügt natürlich nicht zur Feststellung einer besonderen Art.

4. **Echiurus chilensis** Max Müller.

Echiurus chilensis M. Müller. Observat. anatom. de vermibus quibusd. maritimis Diss. Berol. 1852. — Diesing, Revision der Rhyngodeen p. 62.

Von dieser von M. Müller untersuchten Form des Berliner Museums aus Chile wird bloss erwähnt, dass der Körper $6\frac{1}{2}$″ und die Athemsäcke $1\frac{3}{4}$″ lang seien.

5. **Echiurus caraibicus** Diesing.

Echiurus caraibicus Diesing. Revision der Rhyngodeen p. 61.

Die Zugehörigkeit dieser Form zur Gattung *Echiurus* erscheint zweifelhaft, da bloss die beiden vorderen Hakenborsten gesehen worden sind. Die

Uebereinstimmung des Rüssels des *E. caraibicus* mit der gewöhnlichen *Echiurus*-Rüsselform, die Diesing hervorhebt, ist ohne Bedeutung, da auch der Rüssel der Thalassemen hiervon keine wesentlichen Abweichungen bietet. Diesing, der das einzige im Kopenhagener Museum befindliche Exemplar allein untersucht zu haben scheint, giebt hiervon folgende Charakteristik:

> Corpus subcylindricum retrorsum incrassatum, postice iterum attenuatum, obsolete annulatum, alutaceum s. assulatum, annulis partis corporis anterioris assulis parvis irregularibus, partis porterioris magnis subparallepipedis obsessis, flavidum, retrorsum armatum echinorum caudalium seriebus.... Proboscis quartam fere corporis partem longitudine aequans, cochleariformis, laevis, corpore concolor. Long. corp. ad 10‴, crassit. antrors. ad 2‴ partis crassiss. ultra 3‴; longit. probosc. ad 2‴, latid. ad basin $1^2/_3$‴.
>
> Uncini ventrales ultra medium fere recti, demum sub angulo fere recto infracti. — Echiurus caraibicus Diesing: Icon. Zoograph. Ferdinandi I. Imperatoris.
>
> Habitaculum. India occidentalis (Suenson et Krebs).
>
> Species haec proboscidis forma cum Echiuri speciebus ut plurimis conformis, licet echini caudales in specimine unico Universitatis Hafniensis retracti videntur.

Ausserdem ist noch eine weitere ebenfalls zweifelhafte Form von Diesing (Revision der Rhyngod. p. 62) aufgeführt als

6. **Echiurus chrysacanthophorus** Pourtalés.

Holothuria chrysacanthophora Couthony.

Echiurus chrysacanthophorus Pourtalés: in Proceed. Amer. Assoc. Adw. Sc. V, Meet. (1851) 39 (sine descript.).

Habitaculum. Ad littora Americae septentrionalis.

Zu welcher Art die von Salensky (Nr. 35) und mir (Nr. 35) beobachteten *Echiurus*-Larven aus dem Golf von Neapel gehören, bedarf ebenfalls noch weiterer Feststellung.

Gattung **Thalassema** Gaertner.

Rüssel einfach, auf der Spitze nicht in zwei Arme divergirend. Zwei vordere Hakenborsten. Die hinteren Borsten fehlen.

1. **Thalassema Neptuni** Gaertner.

Thalassema Neptuni Gaertner. Pallas, Spicilegia zoologic. Fasc. X, p. 8. — Cuvier, Règne anim. 2. édit. 1830, III, 224 in nota. — Lamarck, Anim. s. veetrèb. 2. édit.

III, 472. — Forbes u. Goodsir, Wernerian Society 23. Jan. 1841 u. Edinb. New Philos. Journ. 1841, I. Quart., übersetzt in Frorieps neue Notizen XVIII (1841) S. 273. — Forbes, Brit. Starfishes p. 259 cum fig. xylogr. — Farran, Ann. and Mag. of nat. hist. Vol. VII, 2. Serie, p. 156. — Diesing, Revision der Rhyngodeen p. 56.

Lumbricus thalassema Pallas. Spicil. zool. X, p. 8. — Gmelin, Syst. nat. 3085.

Thalassina mutatoria Montagu. Transactions of the Linnean society of London Vol. XI, Part. I, p. 24, Tab. V, Fig. 2.

Thalassema mutatorium Cuvier. Règne anim. 2. édit. III, p. 244, Anm.

Ochetostomum mutatorium Diesing. Syst. Helminth. II, p. 73.

Ochetostomum Gaertneri Diesing. Syst. Helminth. II, p. 73 u. p. 556.

Ich habe mich vergeblich bemüht, Exemplare von *Thalassema Neptuni* zur eigenen Untersuchung zu erhalten und gebe desshalb in Folgendem nach den oben angeführten Autoren, besonders Pallas, Montagu und Forbes-Goodsir, eine kurze Beschreibung dieser Echiure.

Der im Allgemeinen walzenförmige, nach hinten mehr als nach vorne verjüngte Körper ist wie der aller Echiuren im Leben sehr veränderlich. Ausgedehnt hat er ungefähr 1″, zusammengezogen kaum $^1/_2$″ Länge. Einem noch grösseren Wechsel in Form und Grösse ist der Rüssel unterworfen, der ausgestreckt die drei- oder vierfache Länge des Körpers erreichen kann.[1]) Die Basis des Rüssels ist röhrenförmig geschlossen, nach vorne wird er flach, fast bandartig, mit den Rändern aber zuweilen nach innen zu einem Halbkanale umbiegend Die Farbe des Rüssels ist safrangelb, nach vorne heller. Das vordere Drittheil des Körpers ist schmutzig-purpurn mit eingestreuten röthlichen Fleckchen, der übrige Theil graublau. Auf dem Rücken erscheinen sechs oder acht zarte Streifen. Aus dieser Färbung tritt auf der Bauchseite eine vom Munde bis zum Hinterende verlaufende glänzend weisse Linie hervor (Bauchnervenstrang). Hinter dem Munde beiderseits von dieser Linie befinden sich die beiden Hakenborsten.

Ausser einer Angabe von Forbes und Goodsir (a. a. O. Frorieps n. Not. S. 279), dass die Struktur der *Thalassema Neptuni* in jeder Beziehung

[1]) Merkwürdiger Weise bezeichnen Forbes-Goodsir (a. a. O. Fror. n. Not. S. 276) den von Pallas abgebildeten Rüssel als die blosse Scheide dieses Organs, den Rüssel selbst in der Abbildung als fehlend. Es ist fast zu vermuthen, dass diese Forscher den zuweilen aus der Mundöffnung etwas hervorgestülpten und aus der Rüsselbasis hervortretenden Schlund als den eigentlichen Rüssel angesehen haben.

dieselbe sei, wie die des *Echiurus*, mit dem unwichtigen Unterschiede, dass der Nahrungsschlauch eine einfachere Bildung zeige, sind bisher über die innere Organisation der *Thalassema Neptuni* keine speciellen Beobachtungen mitgetheilt worden.

Fundort: Cornubia, in der Tiefe zwischen Felsenspalten (Gaertner), an der Küste von Devon in ähnlichem Wohnplatz (Montagu), in der Nähe von Teignmouth (Horvey), in Clonea bei Dungarvan in einem durchlöcherten Kalkstein zusammen mit *Gastrochaena pholadia* (Farran).

2. **Thalassema erythrogrammon** Max Müller.

Ochetostoma erythrogrammon F. S. Leuckart u. Rüpell. Atlas zu der Reise im nördlichen Afrika, I. Abth. Zoologie, Neue wirbellose Thiere des roth. Meeres, S. 7, Taf. 2, Fig. 3, 1828. — Diesing, Syst. Helm. II, p. 72.

Thalassema erythrogrammon Max Müller. Observat. anatom. de vermib. quibusd. maritim. Diss. Berol. 1852, p. 16. Joh. Müller's Arch. f. Anat. 1854, S. 97. — Diesing, Revision der Rhyngodeen p. 58.

Diese interessante Echiurenform, die F. S. Leuckart und Rüpell als ein Mittelglied zwischen den Sipunculiden und Holothurien unter dem Namen *Ochetostoma* beschrieben, ward von Rüpell in einem einzigen Exemplar im Rothen Meere bei der Insel Jubal zwischen Korallen gefunden. Max Müller erkannte die Zugehörigkeit der *„Ochetostoma“* zu den Echiuren und speciell zur Gattung *Thalassema*.

Die Länge des Thieres variirt, nach Leuckart und Rüpell, je nachdem dasselbe zusammengezogen oder ausgestreckt erscheint, von 3—6 Zoll im Leben, wovon nach der die natürliche Grösse darstellenden Abbildung (a. a. O. Taf. 2. Fig. 3) 2 Zoll 8 Linien auf den Rüssel und 3 Zoll 9 Linien auf den sackförmigen Körper kommen. Der Rüssel ist an der Basis röhrenförmig geschlossen, im Uebrigen einfach „platt und breit. Seine beiden Seitenränder können sich jedoch gegeneinander umbiegen, so dass auf diese Weise eine Rinne gebildet wird“. Die Aussenfläche des Rüssels ist nach der Abbildung hellgrün gefärbt, die Innenfläche gelb mit beiderseits einem violetten Streifen. Die Färbung des Körpers beschreiben die Verfasser folgendermassen. „Der hintere, dickere, sackförmige Theil ist besonders schön gefärbt, violettfleischfarben, der Länge nach schwach gefurcht. Zwischen den Längsfurchen erscheinen die Längserhabenheiten, die abwechselnd eine bald hellere, bald

dunklere cochenillerothe Farbe annehmen, je nachdem sich dieser Körpertheil zusammenzieht oder ausdehnt. Ist ersteres der Fall, so werden diese Streifen dunkelkarminroth, besonders an einzelnen Stellen, die sich dann blasenartig erheben. Dehnt sich das Thier aus, so verschwindet die Farbe gänzlich." Die Verfasser vermuthen, dass die Färbung von einem in Längsgefässen der allgemeinen Bedeckungen sich bewegenden, mehr oder minder röthlich gefärbten Safte herrühre, wodurch eine Annäherung „an die rothblütigen Würmer unverkennbar" sei. Der hinterste Theil des sackförmigen Körpers, etwa $^1/_5$ seiner ganzen Länge betragend, ist glatt und spitzt sich gegen das Ende hin zu. Dieser Theil ist auch nach der Abbildung durch den Mangel der Färbung in auffallender Weise von dem vorhergehenden verschieden. Nicht weit hinter der Mundöffnung fanden die Verfasser eine „deutliche Geschlechtsöffnung". Wahrscheinlich ist dieses aber eine der beiden Oeffnungen für die vorderen Hakenborsten gewesen oder einer der Borsten selbst.

Auch über die innere Organisation werden, trotz der gebotenen Schonung des einzigen vorhandenen Exemplares, einige interessante Beobachtungen von Leuckart mitgetheilt. Zunächst ist hervorzuheben, dass die vorderen Geschlechtsschläuche, resp. die Segmentalorgane, deren 5 angegeben werden, die aber, wie wohl mit Sicherheit anzunehmen ist, zu drei Paaren vorhanden waren, gesehen worden sind. Irrthümlicherweise wird die oben erwähnte „Geschlechtsöffnung" als die gemeinschaftliche Mündung dieser Organe angesehen. Ausserdem wird von den Verfassern eine Beobachtung als besonders bedeutungsvoll hervorgehoben, für die ich aus den bisher bekannten Thatsachen über die innere Organisation der Echiuren vergeblich nach einer Erklärung suche. „An dem dünneren Theil des Darmes", berichten sie, „fand sich ein ansehnlich grosses, leberähnliches Organ". Ob dasselbe vielleicht ein von der inneren Bauchwand gelöster und dem Darm anhängender Eiersack war oder Blutgerinnsel oder endlich die Analkiemen, ist ohne weitere Prüfung des Objectes nicht zu bestimmen.

Fundort: Im Rothen Meere an der Insel Jubal zwischen Korallen (Rüpell).

3. Thalassema gigas Max Müller.

Thalassema gigas Max Müller. Observ. anatomic. de vermib. quibusd. maritim. Diss. inaug. Berol. 1852, p. 14, Tab. III, Fig. 1—12. — Diesing, Revision der Rhyngodeen p. 57.

Das lebende Thier erreicht nach M. Müller die, im Vergleich mit den übrigen bisher bekannten Echiuren, allerdings riesenhafte Länge von $1\frac{1}{2}'$, das in Weingeist conservirte zusammengezogene Exemplar $1'$, wovon $7\frac{1}{24}''$ auf den Körper und $5\frac{4}{24}''$ auf den Rüssel kommen. Der Rüssel ist in der Mitte $\frac{5}{24}''$, gegen das Ende $\frac{4}{24}''$ und am äussersten Ende, wo es sich in drei rundliche Lappen theilt, $\frac{11}{24}''$ breit. Der Körper hat in der Mitte eine Breite von $\frac{21}{24}''$, am hinteren Ende von $\frac{18}{24}''$. Der Rüssel ist an der Basis röhrenförmig geschlossen, öffnet sich dann halbkanalartig, um an der Spitze sich verbreiternd mit den erwähnten drei rundlichen Lappen zu endigen. Der fast überall gleich dicke walzenförmige Körper verschmälert sich nach hinten conisch. Die Farbe des Rüssels ist aschgrau, die an seiner Basis allmählich ins dunkelgrüne übergeht. Die den ganzen Körper auszeichnende ebenfalls schwarzgrüne Färbung wird hauptsächlich durch ihn bedeckende zahlreiche kleine Warzen (Hautpapillen) hervorgebracht. Auf dem Rücken sind dieselben häufiger als am Bauch und am Hinterende am dichtesten und kleinsten.

Bald hinter der Rüsselbasis auf der Bauchseite befinden sich die beiden goldglänzenden Hakenborsten mit zwei in der Haut versteckten Nebenborsten, und hinter diesen ebenfalls beiderseits von der mittleren Längslinie zwei Genitalöffnungen. Diesen beiden Oeffnungen entsprechen zwei innere mit Eiern erfüllte Schläuche („duo ovaria" M. M.). Die Segmentalorgane, an deren Basis M. M. einen kleinen Fortsatz, ähnlich dem Trichter der *Bonellia* fand, ohne indessen eine innere Verbindung desselben mit den Schläuchen erkennen zu können. Die beiden Analkiemen sind sackförmig und breit, aber nur $\frac{14}{24}''$ lang und auf ihrer Oberfläche mit einer grossen Anzahl kleiner Zotten besetzt, ohne Zweifel die die Wimpertrichter tragenden sich verzweigenden Fortsätze.

Fundort: bei Triest im Monat September, zu welcher Zeit die Geschlechtsschläuche des einzigen von Max Müller gefundenen Exemplars mit Eiern strotzend erfüllt waren.

Herrn Dr. E. Graeffe in Triest verdanke ich einige weitere interessante Mittheilungen über *Thalassema gigas*. Hiernach sind bisher bloss weib-

liche Exemplare dieser Echiure gefunden worden, deren Segmentalorgane mit Eiern stets gefüllt sind. Möglicherweise kommt also auch hier, wie bei *Bonellia,* ein geschlechtlicher Dimorphismus vor. Nach ihm befinden sich die keimbereitenden Organe („Bauchdrüsen") resp. das Ovarium wie bei den übrigen Echiuren auf dem Bauchstrang.

4. **Thalassema Grohmanni** Diesing.

Ochetostomum Grohmanni Diesing. Syst. Helm. II, 74.

Thalassema Grohmanni Diesing. Revision der Rhyngodeen p. 57, Tab. III, Fig. 1—6.

Diesing giebt folgende Charakteristik dieser Echiure:

Corpus subcylindricum retrorsum parum angustatum rotundatum, dense annulatum, annulis alutaceis, pallide flavum. Proboscis longissima, laevis, linearis, apice rotundata, corpore concolor.

Longit. corp. ad $^1/_2$″, crassit. 2‴; longit. probosc. 8″, latit. $^1/_2$‴.

Uncini ventrales geniculati antrorsum limbo crenulato cincti.

Habitaculum. In mare mediterraneo, prope Panorum, specimen unicum (Grohmann).

5. **Thalassema Pelzelnii** Diesing.

Thalassema Pelzelnii Diesing. Icon. Zoograph. Ferdinandi I. Imperatoris. Revision der Rhyngadeen p. 58.

Nach Diesing:

Corpus utriculare retrorsum incrassatum, postice iterum attenuatum, alutaceum 3. assulatum, antrorsum manifeste annulatum, annulis assulis obsessis minimis, oblongis, retrorsum obsolete annulatum, annulorum assulis magnis, angularibus, brunneo flavum. Proboscis dimidia corporis fere longitudine, laevis, apice rotundata, corpore concolor.

Longit. corp. 10‴, crassit. antrors. 2‴; partis crassiss. 4‴; longit. probosc. $4^1/_2$‴, crassit. $^3/_4$‴.

Habitaculum. India occidentalis (Suenson et Krebs).

Specimina tria, duo ejusdem fere magnitudinis, tertium minus in collectione Universitatis Hafniensis servantur, uncinulis ventralibus in omnibus retractis.

6. **Thalassema Lessonii** Diesing.

Holothuria Eaouari Lesson. Cent. Zool. 91, Tab. XXXI, 2. — Guérin, Iconogr. Zoophyt. Tab. IV, 6 (icon. Lessonii).

Ochetostomum Lessonii Diesing. Syst. Helminth. II, p. 73.

Thalassema Lessonii Diesing. Revision der Rhyngadeen p. 58.

Nach Diesing (Revision d. Rhyng.):

Corpus subcylindricum utriusque attenuatum, coerulescens, striis longitudinalibus cinnabarinis utraque extremitate evanescentibus. Proboscis linearis apice rotundata, flava. Longit. corp. ad $2^1/_2$''; crassit. 1''; longit. probosc. ad $1^1/_2$'', latit. ultra 3'''.

Habitaculum. Ad insulam Borabora (Lesson).

7. **Thalassema Baronii** Greeff.

Thalassema Baronii Greeff. Sitzungsberichte d. Gesellsch. z. Beförderung d. ges. Naturwissensch. zu Marburg 1872 (4. Juli) S. 106. — Dieselben 1877 (4. Mai) S. 68.

Der walzenförmige Körper hat ausgestreckt mit Rüssel ungefähr eine Länge von ca. 12—14 cm, wovon 5—6 cm auf den Rüssel kommen. Die, wie die Länge, im Leben durch die beständigen Contractionen und Ausdehnungen stets wechselnde Breite beträgt im Mittel, besonders an dem vorderen Theil, ca. 3 cm. Nach hinten zeigt sich der Körper in der Regel mehr verjüngt als nach vorne. Der Rüssel ist an der Basis geschlossen und an der Spitze schaufelförmig ausgebreitet.

Die Farbe des Körpers ist dunkelgrün, zuweilen an einigen Stellen ins blaugrüne spielend. Der hintere Theil ist viel dunkler grün als der vordere. Fast über den ganzen Körper bis an den hinteren Theil desselben ziehen violette Längsstreifen und ausserdem ist die ganze Oberfläche mit vielen weissen, rundlichen Flecken, den Hautpapillen, bedeckt, meist völlig unregelmässig, hin und wieder mit der Neigung zur Bildung von Querreihen. An dem hinteren Körpertheil sind die Hautpapillen am zahlreichsten und im Allgemeinen am kleinsten. Die Aussenfläche des Rüssels ist gleichmässig hellgrün gefärbt, die Innenfläche bräunlich fleischfarben. Auf der Bauchseite bald hinter der Rüssel-Insertion treten die beiden ziemlich kräftigen goldglänzenden Hakenborsten hervor, zuweilen mit fast gleich grossen Ersatzborsten, so dass alsdann statt zwei vier Hakenborsten vorhanden sind (Fig. 64e). Die Segmentalorgane des Männchens bestehen wie bei *Echiurus Pallasii* in zwei Paaren hinter den vorderen Hakenborsten gelegener, zur Fortpflanzungszeit mit Spermatozoiden erfüllter und dann milchweisser Schläuche (Taf. 6. Fig. 64f). Jeder Schlauch hat einen inneren an seiner Basis gelegenen Trichter und eine äussere Oeffnung. Die keimbereitende Geschlechtsdrüse (Hode) liegt auf dem hinteren Theil des Nervenstranges. Die Spermatozoiden bestehen aus einem

länglich ovalen, vorne etwas zugespitzten Köpfchen und einem ihm anhängenden langen, dünnen Faden. Weibchen, wahrscheinlich von übereinstimmender Gestalt, Färbung, Organisation etc. mit den Männchen, bisher nicht beobachtet. Die Analkiemen (Fig. 64h) sind zwei mässig lange, braune, nach vorne sich etwas verjüngende Schläuche, die auf ihrer Oberfläche kurz dendritisch verzweigte Anhänge mit endständigen Wimpertrichtern tragen. Die Anhänge sind schon mit blossem Auge als feine Zotten bemerkbar. Die Leibeshöhlenflüssigkeit (Blut) enthält zahllose leicht bräunlich gefärbte oder farblose rundliche oder amöbenartig ausgestreckte Körper mit eingelagerten braunen Pigmentkörnern. Die Muskulatur zeigt an der Innenfläche meridianartig verlaufende grössere Längsbündel (Fig. 64d, Fig. 63c), die aus einer grossen Anzahl kleinerer Primitivbündel zusammengesetzt sind und von der äusseren und inneren Ringmuskelschicht umfasst werden (Fig. 63c).

Fundort: Bei Arrecife auf der canarischen Insel Lanzarote zwischen den unfern des Strandes Klippen bildenden Lavablöcken und Geröll bei tiefer Ebbe, geschlechtsreife (Männchen) im Monat Februar.

8. **Thalassema Moebii** Greeff.

Thalassema Moebii Greeff. Sitzungsberichte der Ges. z. Beförd. d. ges. Naturwissensch. zu Marburg 1879 (9. Mai) S. 41.

Der walzenförmige Körper hat ausgestreckt mit dem Rüssel eine Länge von ca. 15 cm und eine mittlere Breite von stark 2 cm. Der Rüssel allein ist ausgestreckt 8 cm lang, an der Basis röhrenförmig geschlossen, sonst in der ganzen Länge geöffnet und an der Spitze stark schaufelförmig verbreitert (Fig. 68). Der Körper ist nach hinten mehr verschmälert als nach vorne und zeigt auf seiner Oberfläche, Folge der wechselnden Contractionen, mannigfache unregelmässige Querrunzeln. Die Hautpapillen sind über den ganzen Körper dicht zerstreut in unregelmässigen einzelnen oder haufenweise zusammengedrängten Plaques, die auf Durchschnitten sich als von Follikeln der Bindegewebsschicht umschlossene Zellhaufen darstellen. Der Rüssel ist hellgelb, die, namentlich an dem schaufelförmigen Vorderende, etwas gefalteten und gezackten Ränder desselben sind etwas intensiver gelb gefärbt. Der Körper zeigt ein schmutziges graugelb, an einigen Stellen ins violette übergehend. Namentlich treten einige breitere, um den Körper spiralig verlaufende violette Streifen

hervor. Die beiden vorderen Hakenborsten sind klein und nur wenig nach aussen hervortretend.

Männliche und weibliche Form in Gestalt, Grösse, Färbung, Organisation übereinstimmend. Das keimbereitende Geschlechtsorgan liegt auf dem hinteren Theile des Bauchstranges. Vom Ovarium werden die sich vergrössernden Eizellen, wie es scheint, in sehr verschiedenen Mengen in die Leibeshöhle entleert. Die reifen Eier sind rundlich mit einem vacuolenhaltigen Dotter, einem grossen subcentral gelegenen runden Keimbläschen und kleinem rundlichen Keimfleck. Der Same flottirt ebenfalls in verschiedenen Entwickelungsstadien in der Leibeshöhle. Die reifen Spermatozoiden bestehen aus einem länglich ovalen, vorne etwas abgestutzten, hinten abgerundeten Köpfchen und einem langen, dünnen Faden. Drei Paare von schlauch- oder sackförmigen mit Eiern oder Samen erfüllten Segmentalorganen (Fig. 69n). An der Basis eines jeden befindet sich ein Trichter, der in zwei spiralig aufgewundene und gekräuselte Falten ausgezogen ist (Fig. 69o). Die beiden Analkiemen (Fig. 69k) stellen zwei lange, dünne, braune Schläuche dar, ohne äussere Wimpertrichter und mit einer Erweiterung in die ebenfalls erweiterte Kloake mündend. Die Blutkörperchen der Leibeshöhle sind rundlich, braun mit dunkeln Körnchen durchsetzt. Die Verbindung in dem vorderen Theil der Leibeshöhle zwischen Bauch- und Darm-Gefässstamm hinter dem Herzen wird durch zwei Gefässzweige hergestellt (Fig. 69a. i).

Zu erwähnen ist noch, dass die Haut und Muskulatur des Rüssels bei einer genaueren Untersuchung der mir zu Gebote stehenden Exemplare, anfänglich zu meinem grossen Erstaunen, regelmässig eine grosse Menge von Nadeln enthielt, die sich als Kieselnadeln erwiesen, offenbar von den mit dem Rüssel als Nahrung aufgenommenen Spongien herrührend, deren spitze feine Nadeln in die Haut eingedrungen waren.

Fundort: Bei der Insel Mauritius in Röhren und Löchern des Korallensandes im October. Die Thiere waren zu dieser Zeit geschlechtsreif. Vorgenommene künstliche Befruchtungen gelangen leicht. Die von mir untersuchten Exemplare verdanke ich der Güte des Herrn Professor K. Moebius in Kiel, der dieselben bei einem Aufenthalte auf Mauritius aufgefunden hatte. Die Abbildung auf Taf. 6 Fig. 68 entstammt seiner nach dem lebenden Thiere angefertigten Zeichnung.

Gattung **Bonellia** Rolando.

Rüssel sehr lang, auf der Spitze in zwei divergirende Arme sich theilend. Zwei vordere Hakenborsten. Hintere Borsten fehlen.

Die hier hervorgehobenen Gattungscharaktere beziehen sich bloss auf das echiurenartige Weibchen der bisher allein genauer bekannten Art *Bonellia viridis*, während das heteromorphe Männchen bei dieser unten charakterisirt werden wird. Ob der geschlechtliche Dimorphismus einen gemeinschaftlichen Gattungscharakter der Bonellien bildet, müssen weitere Untersuchungen entscheiden.

Bonellia viridis Rolando.

Bonellia viridis Rolando. Memorie della reale Acad. delle science di Torino XXVI, p. 539—551, Tab. XIV, 1—3, Tab. XV, 5—7. — Isis von Oken I, 1823, Neues Thier zur Klasse der Echinodermen von L. Rolando, S. 398, Taf. V, Fig. 1—5 (Uebersetzung der Abhandlung von Rolando). — Blainville, Dict. des. sc. natur. LVII, p. 576, Atlas (Apodes) Tab. I et Ia, c et d. — Cuviers, Règne anim. 2. edit. III, 243. — Dujardin, Lamarck's Anim. s. vetèbr. 2. edit. III, 471. — Oersted, Kroyer's Naturhist. Tidsk. IV, p. 579 in Anm. — Schmarda, Denkschriften d. kais. Akad. d. Wissensch. in Wien 1852. Zur Naturgeschichte der Adria, I. *Bonellia viridis*, S. 117, Taf. IV—VII. — Diesing, Syst. helminth. II, 74. — Lacaze-Duthiers, Compt. rend. XLVII (1858) p. 1056—1058, und: Recherches sur la Bonellie, Annales des sc. natur. 4. Serie, T. X, p. 49, Tab. 1—4. — Diesing, Revision der Rhyngodeen p. 54. — Kowalevsky, das planarienartige Männchen der *Bonellia viridis* in d. russ. geschrieb. Schrift. d: naturforsch. Gesellsch. zu Kiew, Vol. I, p. 101—109, Tab. V, ferner: Zeitschr. f. w. Zool. XXII, S. 284. — J. D. Catta u. Marion; Du male planariforme de la Bonellie, Revue des sc. natur. publ. par M. E. Dubrueil, T. IV, N. 2, p. 313, Pl. VII (eine Uebersetzung d. Abhandl. v. Kowalevsky nebst Beobachtgn. v. Marion). — S. L. Schenk, der grüne Farbstoff der *Bonellia viridis*, Sitzungsberichte der k. k. Akad. d. Wissensch. zu Wien LXXII, Bd. II, Oct.-Heft. — W. Salensky, Ueber die Metamorphose des *Echiurus*, Morphol. Jahrb. v. Gegenbauer, II. Bd., S. 319, Tab. XXII. — R. Greeff, Ueber d. Bau u. d. Entwickelung d. Echiuren, Sitzungsberichte d. Gesellsch. z. Bef. d. ges. Naturwissensch. zu Marburg 1877, S. 73; abgedruckt im Arch. f. Naturg. v. Troschel 1877, S. 343. — F. Vejdovsky, Ueber die Eibildung und die Männchen der *Bonellia viridis*, Zeitschr. f. wiss. Zool. XXX, 1878, S. 487, Taf. 30. — E. Selenka, Das Männchen der *Bonellia*; Zoolog. Anzeiger v. V. Carus, I. Jahrg., S. 120. — J. W. Spengel, Beiträge z. Kenntniss d. Gephyreen, I. Eibildung, Entwickelung und das Männchen der *Bonellia*, Mittheil. aus d. zool. Station z. Neapel I, S. 357, Taf. VIII—XII. — R. Greeff, Ueber den Bau der Echiuren, dritte Mitth., Marburger Sitzungsberichte 1879 (9. Mai) S. 41.

Dimorphismus und Dibiotismus der Geschlechter:

Das Weibchen vom Habitus, der Lebensweise und Organisation der Echiuren hat incl. des Rüssels im Mittel eine Länge von ca. 15 cm, wobei natürlich wiederum die bei dieser Form besonders bedeutenden Grössendifferenzen zu berücksichtigen sind, die an dem lebenden Thiere durch die beständigen Contractionen und Expansionen des Körpers und des ohnehin langen Rüssels hervortreten, als auch diejenigen, die durch locales Vorkommen bedingt sind, wie z. B. die Triester Form viel kleiner und gedrungener zu sein pflegt, als die in den südlichen Theilen der Adria und im Mittelmeer vorkommenden. Auf den langen Rüssel kommen fast zwei Dritttheile der Körperlänge. An der Basis ist derselbe röhrenförmig geschlossen, öffnet sich dann rinnenförmig, um sich auf der Spitze verbreiternd in zwei seitlich divergirende Arme zu theilen mit einem hinteren wellenförmig gewulsteten Rande (Taf. 6. Fig. 70). Die beiden Arme messen ausgestreckt im Mittel ca. 8 cm. Der Körper ist verhältnissmässig kürzer, breiter, sackförmiger als der der übrigen Echiuren, im ruhenden Zustande und an den Alkoholexemplaren ist er mehr oder minder eiförmig.

Die Farbe des Körpers und Rüssels ist gewöhnlich dunkelgrün, zuweilen fast schwarzgrün, doch scheinen hierin Abstufungen bis zu einem helleren lebhaften Grün vorzukommen. Der hintere gewulstete Rand der horizontalen Rüsselarme ist in der Regel mit hell (Fig. 70). Die Hautpapillen sind über den ganzen Körper zerstreut als dunkle, unregelmässige, kleine Flecken oder Warzen. Die mediane Bauchlinie erscheint bald schärfer, bald schwächer als eine feine Längsfurche von meist hellerer Färbung.

Bald hinter der Rüsselbasis liegen bauchwärts die beiden meist zurückgezogenen oder nur mit den Spitzen äusserlich sichtbaren Hakenborsten und hinter diesen, fast auf der mittleren Bauchlinie, die äussere oft papillenartig hervortretende einfache Oeffnung des einfachen Eiersackes (Segmentalorgane). Der Letztere ist sehr lang, oft, besonders wenn er mit Eiern erfüllt ist, bis nahe an das hintere Körperende reichend (Taf. 6. Fig. 71g). In der Regel zeigt er mehrere durch tiefe Einschnürungen von einander getrennte sackförmige Erweiterungen (Fig. 71). An seinem vorderen Ende befindet sich die innere Mündung in Form eines einfachen, weit geöffneten Trichters (Taf. 6. Fig. 71h; Taf. 7. Fig. 78). Von dem auf dem hinteren Theile des Bauch-

stranges liegenden Ovariums (Taf. 6. Fig. 71i; Taf. 7. Fig. 76b, 77; Taf. 9. Fig. 93) lösen sich die Eizellen, mit einer zelligen Eikappe und von einem gemeinschaftlichen Zellfolikel umschlossen (Taf. 7. Pig. 77; Taf. 9. Fig. 93 bis 100). Die beiden Analkiemen sind kurz und sackförmig erweitert, mit baumförmig sich verzweigenden, auf den Spitzen Wimpertrichter tragenden Anhängen (Taf. 6. Fig. 71k; Taf. 7. Fig. 76d. e, 79 u. 80—82).

Das vom Weibchen äusserlich heteromorphe und heterobiotische Männchen (Taf. 9. Fig. 104—110) von *Bonellia viridis* ist im Verhältniss zu Jenem sehr klein, 1—2 mm lang, vom Habitus der Turbellarien, mit einem etwas verflachten, vorn breiteren und abgerundeten, hinten mehr verschmälerten Körper, mit äusserer Wimperung und ohne Rüsselanhang (Taf. 9. Fig. 104). Die Muskulatur besteht aus einem äusseren Wimperepithel und einer darauf folgenden dünnen Ring- und Längsmuskelschicht, an welche sich nach innen eine die Leibeshöhle auskleidende und den Samen erzeugende Zellschicht schliesst (Fig. 108, 109 etc.). Der Darm ist einfach schlauchförmig, ohne After- und wahrscheinlich auch ohne Mundöffnung. Das Nervensystem besteht aus einem ganglienlosen Bauchstrang mit Schlundring (Fig. 107g—109g). Segmentalorgan in Form eines einfachen, in der Leibeshöhle liegenden Samenschlauches (Fig. 106a. d. b, 107f—109f) mit einer hinteren inneren trichterförmigen Oeffnung (Fig. 106b) und einer äusseren Mündung am Vorderende des Körpers (Fig. 106a.) Zwei in den Enddarm mündende kleine, blasenförmige Analkiemen.

Die *Bonellia*-Männchen leben parasitisch im Inneren und zwar im Oesophagus, der Leibeshöhle und vor Allem in dem Ausführungsgange des Eiersackes der Weibchen, um hier die nach aussen tretenden und sie passirenden Eier zu befruchten. In der Regel befindet sich eine grössere Anzahl Männchen, 8—20, in einem Weibchen (Taf. 9. Fig. 103f). Es findet somit bei *Bonellia viridis* Polyandrie statt.

Fundort: Die Weibchen der *Bonellia viridis* sind bisher nur zwischen und unter Steinen und Felsen und in Löchern des Gesteins im Mittelmeer und adriatischen Meer gefunden worden und zwar bei der kleinen Insel Asinara an der Küste Sardiniens (Rolando), Genua (von Rolando erwähnt), Porto St. Giorgio auf der Insel Lissa in Dalmatien (Schmarda), an den Küsten des südlichen Frankreichs (nach Schmarda), an den Küsten der Insel Corsica

und zwar im Golf von Ajaccio und Valinco, bei Campo Moro, Sagone und Carghese (Lacaze-Duthiers), Mahon auf der balearischen Insel Menorka (Lacaze-Duthiers), Insel Cherso im Adriatischen Meere (Kowalevsky), bei Marseille (Marion), Insel Lesina (nach Mittheilungen an mich durch K. Heller in Innsbruck und Sendung von Herrn Buccovich in Lesina), Triest und istrische Küste (Schenk, zoologische Station in Triest, Vejdovsky), Golf von Neapel (zoologische Station zu Neapel).

Ob die *Bonellia fuliginosa* Rolando (Nr. 8) und die von Marion bei Marseille gefundene *Bonellia*-Form, deren Männchen mit zwei grossen vorderen Haken ausgerüstet sind (Nr. 33, vergl. auch Nr. 36), besondere Arten repräsentiren, muss durch weitere Prüfung entschieden werden. Es ist mehr als wahrscheinlich, dass *B. fuliginosa* mit *B. viridis* identisch sei.

2. Uebersicht der oben charakterisirten Gattungen und Arten.

Gattung **Echiurus**.

1. *Echiurus Pallasii* Guérin.
2. „ *forcipatus* Reinhardt.
3. „ *sitchaensis* Brandt.
4. „ *chilensis* Max Müller.
5. „ *caraibicus* Diesing.
6. „ *chrysacanthophorus* Pourtalés.

Gattung **Thalassema** Gaertner.

1. *Thalassema Neptuni* Gaertner.
2. „ *erythrogrammon* Max Müller.
3. „ *gigas* Max Müller.
4. „ *Grohmanni* Diesing.
5. „ *Pelzelnii* Diesing.
6. „ *Lessonii* Diesing.
7. „ *Baronii* Greeff.
8. „ *Moebii* Greeff.

Gattung **Bonellia**.

Bonellia viridis Rolando.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel I.

Fig. 1–14.

Fig. 1. **Echiurus Pallasii** von Nordernei in natürlicher Grösse, von der Bauchseite. Vorn der löffelförmige, nicht retractile Rüssel, aus dessen röhrig geschlossener Basis die der Innenwand eng anliegende Gefässpapille hervortaucht. Eine mittlere rothgelbe Bauchlängslinie — das von innen durch die Hautdecken durchscheinende Bauchgefäss und der Bauchnervenstrang — zieht sich von der Rüsselbasis bis zum Hinterende über die ganze Körperlänge. Diese Linie läuft zwischen den beiden vorderen Hakenborsten und den dahinter liegenden zwei Paaren der äusseren Oeffnungen der entsprechenden Eier- und Samentaschen (Segmentalorganen). Auch die Darmschlingen scheinen bei dem lebenden Thiere häufig, besonders bei gewissen Contractionszuständen, als bräunlich-violette Streifen durch die Hautdecken. Ausser den beiden vorderen Hakenborsten trägt das Thier die das Genus *Echiurus* auszeichnenden zwei hinteren Kränze von geraden stiletförmigen Borsten. Die Hautpapillen bedecken den Körper in sehr zahlreichen, dicht auf einander folgenden, mehr oder minder deutlichen Querringeln. Unter diesen treten 20—22 Ringe mit stärkeren Papillen hervor, von denen wiederum die vorderen Ringe die dicksten, halbkugelig vorspringenden Papillen enthalten. Auch die hinteren Ringe enthalten starke, zapfenförmig verlängerte Papillen.

Fig. 2. Eingeweide des *Echiurus Pallasii* (♂) von oben. a Anfang des Darmes (Pharynx), von seiner Verbindung mit dem Rüssel abgelöst. b die inneren Enden der beiden Hakenborsten mit ihren Muskeln und dem sie verbindenden gemeinsamen Quermuskelstrang. c die diesen Quermuskel umgreifende Gefässschlinge des Verbindungsastes zwischen dem Darm- und Bauchgefäss. d der Verbindungsast. e das Bauchgefäss. f der herzartig erweiterte Theil des Darmgefässes. g Gefäss-

schlinge um den Darm am hinteren Ende des herzartigen Darmgefässtheiles dieses durch den Querast d mit dem Bauchgefäss verbindend. h der zweite muskulöse Darmabschnitt (Oesophagus). i Darmgefäss. k Darm (Chylusdarm). l die vier in die Leibeshöhle hineinragenden Samentaschen. m die beiden braunen in den Enddarm mündenden Analkiemen mit zottigen Anhängen (Wimpertrichter).

Fig. 3. *Echiurus Pallasii* von der Bauchseite, in natürlicher Grösse. Die Erläuterung der einzelnen Körpertheile wie bei Fig. 1. Das Thier ist in der ihm im Leben eigenthümlichen Bewegung begriffen dargestellt, die in ununterbrochenem Hin- und Herschlagen und Ein- und Aufrollen des Rüssels und peristaltischen Contractionen des Körpers besteht. Das Hinterende ist nach vorn und oben gekehrt, so dass man die Anordnung der beiden Borstenkreise sieht. Beide Kreise, von denen der vordere meist 8, der hintere 7 Borsten trägt, sind auf der Bauchseite durch eine Lücke unterbrochen.

Fig. 4. Theil eines Querschnittes durch den Hautmuskelschlauch, Leibeshöhle und Darm von *Echiurus Pallasii*, ca. 300malige Vergrösserung. a schleimige Pigmentlage auf der Haut. a' Cuticula. b Cylinderepithel. c Bindegewebsschicht mit Nervenfasern. d äussere Ringmuskelschicht. e Hautdrüsen. f Längsmuskelschicht. g die die Längsmuskelschicht durchsetzenden Radiärmuskeln. h innere Ringmuskelschicht. i Leibeshöhle. Bindegewebsstränge mit Radiärmuskelfasern verbinden den Hautmuskelschlauch mit dem Darm. k Drüsen. l äussere Ringmuskelschicht des Darmes. m Drüsen. n Darmzotten mit dem wimpernden Cylinderepithel.

Fig. 5. Längsschnitt durch eine Hautpapille und einen Theil der unterliegenden Muskulatur, ca. 300malige Vergrösserung. a äussere Cuticula; b Epithel; c Hautpapille, durch die bindegewebige Grundlage verbreitet sich ein Netz von Nervenfasern mit Ganglienzellen bis zum Epithel; d Hautnerv, der die Muskulatur durchsetzt und sich in der Hautpapille zu dem unter c bezeichneten Nervenfasernetz auflöst. Der Nerv ist der Zweig eines grösseren Astes, der, vom Bauchstrang entspringend, bis zu seinem Ende verfolgt werden kann; e Ringmuskelschicht, durch den Längsschnitt quer durchschnitten; f Hautdrüsen; g Längsmuskelschicht.

Fig. 6. Isolirte Cylinderepithelien der äusseren Haut.

Fig. 7. Querschnitt durch einige Muskelbündel bei ca. 800maliger Vergrösserung. Jedes Bündel ist von einer Cuticula umschlossen. Das Centrum wird von einer Markschicht eingenommen. Zwischen Markschicht und Cuticula die Fasern. a die Fasern sind gegen die Markschicht eingebogen; b die Fasern im Querschnitt.

Fig. 8. Längsschnitt einer Hinterleibsborste mitsammt ihrer Scheide. a Borste, längsgestreift; b Längskanal; c Epidermis.

Fig. 9. Theil eines Querschnittes durch eine Hinterleibsborste und einer neu entstehenden Nebenborste mit Scheiden. a Nebenborste; b Epidermis; c Hauptborste; d Epidermis derselben.

Fig. 10 und Fig. 11. Amöbenartig sich bewegende Blutkörperchen aus der Leibeshöhle. Fig. 10a, b, c ohne Pigment; Fig. 11a, b, c, d, e mit Pigment, theils einzelne Körper, theils zu Klumpen (d) zusammengeballt.

Fig. 12. Gefässsystem von *Echiurus Pallasii*. Die Bahnen des Darmgefässes und des Verbindungsastes zwischen Darm- und Bauchgefäss sind roth, die des Bauchgefässes blau bezeichnet. a Ende der Rüsselarterie, wo dieselbe beiderseits umbiegend in die Randgefässe des Rüssels übergeht; b die aus dem Darmgefässstamm hervorgehende, in der Muskulatur des Rüssels median und ungetheilt nach vorn bis zur Spitze verlaufende Rüsselarterie; c die Randgefässe des Rüssels; d die aus den Randgefässen hervorgehenden, an der Innenfläche des Rüssels verlaufenden, sehr zahlreichen Seitengefässe; e Gefässpapille im Grunde des Rüssels; f Gefässring, durch die Randgefässe bei ihrem Uebergange in das Bauchgefäss gebildet; g Darmgefäss; h herzartige Erweiterung desselben; i innere Enden der beiden vorderen Hakenborsten mit dem sie verbindenden Quermuskel; k Verbindungsast zwischen Darm- und Bauchgefäss, um den Quermuskel eine Schlinge bildend; l Gefässring am Ende des Herzens, aus dem der Verbindungsast hervorgeht; m Einmündung des Verbindungsastes in das Bauchgefäss; n die vier Segmentalorgane mit Gefässnetzen aus den Seitenzweigen des Darmgefässes; n' die inneren trichterförmigen Oeffnungen der Segmentalorgane; o Darmgefäss, hinterer Theil; p Bauchgefäss; q wahrscheinlicher Gefässring im Ende des Darmgefässes, zugleich hier eine Verbindung zwischen beiden Gefässstämmen bewerkstelligend; r vorderer, stark muskulöser Abschnitt des Darmes (Oesophagus); s Chylusdarm.

Fig. 13. Längsschnitt durch einen Theil des Oesophagus mit dem anliegenden erweiterten Darmgefäss. a äussere Längsmuskelschicht des Oesophagus; b Ringmuskelschicht; c inneres Epithel; d Gefäss; e Muskulatur desselben, bestehend aus einer äusseren Längs- und inneren Ringfaserschicht.

Fig. 14. Querschnitt durch den Chylusdarm und das Darmgefäss bei ca. 50facher Vergrösserung. a Längsmuskulatur des Darmes; b Bindegewebs- und Drüsenschicht, noch vom Darmepithel ausgekleidet (siehe Fig. 4n); c das Darmgefäss mit seiner äusseren Längsmuskulatur und inneren Radiärmuskeln in der Bindegewebsschicht.

Tafel II.

Fig. 15—22.

Betrifft die Anatomie von *Echiurus Pallasii.*

Fig. 15. Vorderer Theil einer Analkieme bei ca. 30facher Vergrösserung. Der Schlauch ist rundum auf seiner ganzen Länge besetzt mit zahlreichen gegen die Leibeshöhle gerichteten Wimpertrichtern.

Fig. 16. Wimpertrichter bei ca. 300facher Vergrösserung. a die Randzellen; b die Zellen des Trichters; c die äussere, blasenartig den Trichter umgebende Muskelhaut, die in die Haut des Schlauches übergeht.

Fig. 17. Längsschnitt durch einen Wimpertrichter und den von ihm nach innen sich erstreckenden, aber nicht mit der Kiemenhöhle communicirenden Wimperkanal. a wimpernder Trichterrand; b Trichter mit seiner wimpernden Höhlung; c Wimperkanal, das Leibeshöhlenblut in die Wandung der Kiemen führend; d Muskeln; e äussere Schlauchhaut.

Fig. 18. Einige Formen und Stellungen der Wimpertrichter bei ca. 100facher Vergrösserung.

Fig. 19. Darstellung des Nervensystems von *Echiurus Pallasii.* a Nervenring des Rüssels; b Bauchstrang.

Fig. 20. Ein Theil des Bauchstranges, von oben gesehen, bei ca. 80facher Vergrösserung. a Nervenfaserstränge, in gewissen Zwischenräumen büschelförmig aus dem Bauchmark hervortretend; b Centralkanal, von oben durchscheinend; c Seitennerven; d Neurilemen; e kleinere Nervenfaserbüschel, aus dem Nervenstrang hervorgehend.

Fig. 20 A. Längsschnitt durch einen Theil des Bauchstranges. Das obere Segment des Stranges ist abgetragen, so dass der Schnitt der Länge nach durch den Centralkanal geht; 80fache Vergrösserung. a Centralkanal; b die aus dem Bauchmark hervortretenden Nervenfaserbüschel; c die äussere Nervenzellenschicht; d die vom Strange austretenden Seitennerven; e Neurilemen; f Drüsen (?).

Fig. 21. Längsschnitt durch einen Theil des Bauchstranges, von oben nach unten geführt mit Einschluss des dem Nervenstrange aufliegenden Bauchgefässes; 80fache Vergrösserung. a Gefäss; b Nervenfaserstränge; c Centralkanal; d Nervenzellen, die

oben und unten spärlicher sind, als beiderseits im Strange; e die mittlere Nervenfaserschicht; f Bauchwand.

Fig. 22. Querschnitt durch den Bauchstrang bei ca. 400facher Vergrösserung. a aus dem Bauchmark hervortretendes Nervenfaserbündel, b dasselbe entsteht aus einem weiten, aus dem Innern entspringenden Büschel; c Centralkanal; d äussere Nervenfaserschicht; e die peripherische Nervenzellenschicht; f das den Strang durchsetzende innere Nervenfasernetz; g die durchschnittenen, in der Längsrichtung verlaufenden Nervenfasern; h grössere Faserbündel, aus dem inneren Netz nach aussen tretend.

Tafel III.

Fig. 23—29.

Betrifft die Anatomie von *Echiurus Pallasii.*

Fig. 23. Längsschitt durch das Hinterleibsende; ca. 80fache Vergrösserung. Der Schnitt ist von oben nach unten mitten durch den Nervenstrang geführt, einen grossen Theil des Darmes und alle unter ihm liegenden Organe in sich einschliessend. a Epithel der äusseren Haut; b Bindegewebsschicht; c äussere Längsmuskeln; d Quermuskeln; e innere Längsmuskeln; f Nervenstrang; g die von demselben austretenden Nerven; h die am Hinterleibsende zapfenförmig verlängerten Hautpapillen; i Bauchgefäss; k Leibeshöhle; l von dem Ende des Bauchstranges austretender Nerv, quer durchschnitten; m Darmfalten; n das zwischenliegende Bindegewebe.

Fig. 24. Querschnitt durch den vordersten Theil des Rüssels, bei ca. 200facher Vergrösserung. a das Epithel der Innenfläche; b die Bindegewebsschicht mit Nervenfasern; c Ringmuskelfaserschicht; d Lumina des sinuösen Gefässnetzes; e Ringmuskeln mit Längsmuskeln; f der Nervenstrang; g eigenthümliche kolbenförmige Organe (Nervenorgane); h Netz von Nervenfasern mit Zellen in der Haut; i Quermuskelschicht; k mit dem vorhergehenden Netz zusammenhängende Faser- und Zellschicht; l Bindegewebsschicht mit Nervenfasern, nach aussen begrenzt von dem äusseren Epithel.

Fig. 25. Querschnitt durch den Hinterleib in der Gegend der beiden Borstenkränze, bei ca. 30facher Vergrösserung. a Epidermis; b Hautpapillen; c Ringmuskelschicht;

d Längsmuskelschicht; e die quer durchschnittenen Borsten; f mehrere davon mit einer neu entstehenden Nebenborste; g innere Ringmuskelschicht; h Borstenmuskeln; i die in den Enddarm mündenden beiden Analkiemen; k die Ringmuskelschicht des Darmes; l Darm; m Bauchgefäss; n Nervenstrang; o Perineuralraum.

Fig. 26. Querschnitt durch den Vorderleib in der Gegend des Oesophagus. a äussere Haut; b Hautpapillen; c dieselben längsdurchschnitten; d äussere Ringmuskelschicht; e Längsmuskelschicht; f innere Längsmuskelschicht; g Leibeshöhle; h Muskulatur des Oesophagus, bestehend aus äusserer Längs- und innerer Ringmuskelschicht; i Oesophagus; k Darm- oder Rückengefäss; l Perineuralraum; m Bauchgefäss; n Nervenstrang.

Fig. 27. Querschnitt durch den Vorderleib, vor dem Oesophagus in der Gegend des ersten vom Rüssel ausgehenden Darmabschnittes. a äussere Haut; b äussere Ringmuskelschicht; c Längsmuskelschicht; d innere Ringmuskelschicht; e Leibeshöhle; f Ringmuskulatur des Darmes; g Darm; h Darmgefäss; i Bauchgefäss; k Perineuralraum; l Nervenstrang.

Fig. 28. Querschnitt durch den Vorderleib, gleich hinter der Insertion des Rüssels a äussere Haut; b Hautpapillen; c dieselben längsdurchschnitten; d äussere Ringmuskelschicht; e Längsmuskelschicht; f innere Ringmuskelschicht; g Leibeshöhle; h Darm; i Bauchgefäss; k Darmgefäss; l Perineuralraum; m Nervenstrang.

Fig. 29. Querschnitt durch die Rüsselbasis. a äussere Haut; b äussere Ringmuskelschicht; c Längsmuskelschicht; d innere Ringmuskelschicht; e Leibeshöhle; f Ringmuskelschicht des Rüssels; g Rüssel; h kanalartiger Leibeshöhlenraum über dem Bauchgefässe; i Bauchgefäss; k Perineuralraum; l Nervenstrang; m die aus dem Rücken- oder Darmgefäss hervorgehende Rüsselarterie.

Tafel IV.

Fig. 30—39.

Betrifft die Anatomie des *Echiurus Pallasii.*

Fig. 30. Querschnitt durch den Rüssel, etwas vor der Basis, bei Beginn der Theilung des Nervenstranges. Bezeichnungen wie bei Fig. 29. l der Bauchnervenstrang beginnt in die beiden den Nervenring bildenden Randnerven des Rüssels sich zu theilen.

Fig. 31. Querschnitt durch den Rüssel, etwas vor dem vorhergehenden Schnitt. Bezeichnungen a—g wie bei Fig. 29 und 30. h das in den Rüssel eingetretene Bauchgefäss hat sich zu einem sinuösen Gefässring ausgebreitet; i Bauchgefäss; k Rüsselarterie; l die Theilung des Bauchnervenstranges in die beiden Randnerven des Rüssels ist vollzogen.

Fig. 32. Querschnitt durch den Rüssel, noch etwas mehr nach vorn. a—g wie bei Fig. 29—31. h vom Darm g treten tiefe Einstülpungen in den Rüssel, die Oeffnung desselben vorbereitend; i der Gefässring ist nicht mehr geschlossen, sondern hat sich bauchwärts geöffnet. Aus dem Bauchgefässstamm sind die beiden weiten sinuösen Randgefässe des Rüssels hervorgegangen; k die von diesen beiderseits austretenden, ebenfalls sinuösen Gefässnetze; l Rüsselarterie; m die beiden Randnerven des Rüssels.

Fig. 33. Querschnitt durch den Rüssel, kurz vor der Stelle seiner bauchwärts erfolgenden halbkanalartigen Oeffnung. a, b, c, d wie bei Fig. 29—32; e die Darmhöhle erweitert sich zur Rüsselhöhle; f die Ausstülpungen derselben dringen nach unten gegen die Stelle vor, wo der Durchbruch und die Oeffnung des Rüssels erfolgt; g die Randgefässe des Rüssels; h die sinuösen Seitengefässe; i die Rüsselarterie; k der die beiden Rüsselhälften bauchwärts noch verbindende Muskelstrang.

Fig. 34. Querschnitt durch den hinteren Theil des halbkanalartig geöffneten Rüssels. a äussere Haut; b Hautdrüsen; c äussere Ringmuskelschicht; d Längsmuskelschicht; e innere Ringmuskelschicht[1]); f Randgefässe des Rüssels; g sinuöse Seitengefässe, an der Innenwand des Rüssels verlaufend; h Eintritt derselben in die Gefässpapille; i Gefässpapille; k Rüsselarterie; l innere Wand des Rüssels, die directe Fortsetzung der inneren Darmfläche und wie diese flimmernd.

Fig. 35. Querschnitt durch den vorderen Theil des Rüssels in der Gegend des am Vorderrande verlaufenden Nerven. a äussere Hautschicht; b äussere Ringmuskelschicht; c Längsmuskelschicht; d der vordere Randnerv, den vorderen Verschluss des Rüsselnervenringes bildend; e die innere Nervenfaserschicht desselben; f der durchschnittene vordere Randnerv, wo derselbe beiderseits in die seitlichen Rüsselrandnerven umbiegt; g innere Ringmuskelschicht; h die Randgefässe des Rüssels; i das sinuöse Seitengefäss des Rüssels; k das Ende der Rüsselarterie nahe hinter ihrem Uebergang in das vordere Randgefäss des Rüssels; l innere Rüsselhaut.

Fig. 36. Querschnitt durch den vorderen Rand des Rüssels. a, b, c wie bei Fig. 35; d büschelförmige Faserstränge (Nervenbüschel?); e Nervenschicht, äussere Schicht

---

[1]) Es ist hier die Bezeichnung Ringmuskelschicht beibehalten wegen der Uebereinstimmung mit den entsprechenden Muskelschichten der Leibeswand; diese Muskelschichten bilden im Rüssel nur einen Halbring.

des vorderen Randnerven, aus dem die Büschel hervortreten; f innere Ringmuskelschicht; g vorderes Rüsselrandgefäss, aus der Rüsselarterie hervorgegangen; h innere Rüsselhaut (früher innere Darmhaut), die hier auf der Spitze des Rüssels in die äussere Rüsselhaut und durch diese in die äussere Körperhaut übergeht.

Fig. 37. Reifes Ei von *Echiurus Pallasii*, ca. 80fache Vergrösserung.

Fig. 38. Dasselbe unter Deckglascompression, bei ca. 400facher Vergrösserung. Im Innern sieht man das helle, verhältnissmässig grosse Keimbläschen und in demselben den Keimfleck, von dem aus Protoplasmafäden zur inneren Wand des Keimbläschens gehen. Der Dotter besteht aus einer homogenen Grundsubstanz, in welche Bläschen und zwischen diesen Körner eingelagert sind.

Fig. 39. Reifes Ei von *E. Pallasii* nach Behandlung mit Osmium und Färbung in Karmin. a Keimbläschen; b Keimfleck.

Tafel V.

Fig. 40—61.

Fig. 40—44. Stadien der Veränderung des Keimfleckes vom Ei des *Echiurus Pallasii* nach der Befruchtung (die Eier sind in Ueberosmiumsäure getödtet und in Karmin gefärbt). a bedeutet in diesen Figuren das Keimbläschen, b den ursprünglich einfachen Keimfleck, zu dem dann ein zweiter c tritt, der wahrscheinlich dem ersten seinen Ursprung verdankt. c liegt anfangs b dicht an, entfernt sich allmählich von diesem und wird in dem Maasse weniger scharf contourirt und deutlich. Schliesslich tritt c aus dem Keimbläschen in den Dotter über. Vergrösserung 250.

Fig. 45. Spermatozoiden von *Echiurus Pallasii*. a bei 300facher, b bei ca. 800facher Vergrösserung.

Fig. 46—48. Furchungsstadien des Eies von *Echiurus Pallasii*, bei ca. 80facher Vergrösserung. Bei Fig. 46 und 47 ist an der Peripherie das Richtungbläschen sichtbar.

Fig. 49. *Echiurus*-Larve aus dem Golf von Neapel bei ca. 80facher Vergrösserung. a Mundöffnung; b Oesophagus; c Darmhöhle; d Wimperrinne; e Zellenhaufen der Darmhöhle; f After; g circuläre Wimperleisten; h Muskelzellen und -Fasern, aus den Zellen des Mesoderms entstanden.

Fig. 50. Oesophagus und Darm einer weiter vorgeschrittenen *Echiurus*-Larve aus dem Golf von Neapel, bei ca. 300facher Vergrösserung. Bezeichnungen wie bei Fig. 49.

Fig. 51 und 52. **Nemertoscolex parasiticus**, turbellariger Schmarotzer aus der Leibeshöhle von *Echiurus Pallasii*, ca. 30fache Vergrösserung.

Fig. 53. Derselbe bei stärkerer Vergrösserung. a Mundöffnung; b die seitlichen Wimpergruben, am Kopfe mit stärkeren Wimpern als der übrige Körper besetzt, wodurch das Thier den Nemertinen zugehörig erscheint.

Fig. 54—61 betrifft den **Conorhynchus Echiuri**, eine Gregarine aus dem Darm von *Echiurus Pallasii*.

Fig. 54. Ausgebildeter *Conorhynchus Echiuri* (Doppelthier), von der Oberfläche gesehen, bei ca. 120facher Vergrösserung.

Fig. 55. Ein etwas jüngeres Stadium im optischen Längsschnitt, dieselbe Vergrösserung. a die äusseren conischen Fortsätze; b der Nucleus; c das blasige Protoplasma des Körpers; d die grössere an der Verbindungsfläche der beiden Individuen befindliche Blase.

Fig. 56. Ein noch etwas jüngeres Stadium, dieselbe Vergrösserung und dieselben Bezeichnungen wie bei Fig. 54 und 55.

Fig. 57. Blasiges Protoplasma des Körpers eines ausgebildeten *Conorhynchus Echiuri* bei ca. 700facher Vergrösserung.

Fig. 58. Grösserer conischer Fortsatz am Vorderende, bei ca. 700facher Vergrösserung.

Fig. 59. Nuclei bei derselben Vergrösserung. a im frischen Zustande; b nach Behandlung mit Essigsäure.

Fig. 60 und 61. Frühere, noch einfache Stadien von *Conorhynchus Echiuri*.

Tafel VI.

Fig. 62—72.

Fig. 62. **Thalassema Baronii** Greeff von den canarischen Inseln (Küste von Lanzarote), von der Bauchseite, in natürlicher Grösse und Färbung. Der Genus *Thalassema* unterscheidet sich von *Echiurus* durch den Mangel der beiden hinteren Borstenkränze, im Uebrigen sind die äusseren Formverhältnisse in den wesentlichen Beziehungen übereinstimmend. Der Rüssel ist bei *Thalassema Baronii* bauchwärts halbkanalartig geöffnet, an der Basis röhrig geschlossen und auf der Spitze schaufelförmig verbreitert. Die Gefässpapille des *Echiurus Pallasii* im Grunde

des Rüssels fehlt hier. Hinter dem Rüssel in dem ersten Dritttheil des Körpers sieht man die beiden vorderen Hakenborsten. Der Körper ist dicht mit Hautpapillen besetzt, die auf der Oberfläche als weisse Punkte oder Fleckchen erscheinen.

Fig. 63. Stück eines Querschnittes durch den Hautmuskelschlauch von *Thalassema Baronii* bei ca. 60facher Vergrösserung. a äussere Hautschicht; b äussere Ringmuskelschicht; c Längsmuskelschicht, die Längsmuskel sind bei diesem Thier in grossen, von einander getrennten Bündeln angeordnet, die die Bündelchen der Primitivfasern enthalten; d innere Ringmuskelschicht.

Fig. 64. *Thalassema Baronii* (♂), vom Rücken geöffnet, der Darm ist an seinem Vorder- und Hinterende abgeschnitten. a Vorderdarm; b Hinterdarm; c die äussere Haut; d die Muskulatur, die Längsmuskeln sind in grösseren, deutlich von einander abgegrenzten Bündeln angeordnet (vergl. Fig. 64); e die inneren Enden der vorderen Hakenborsten. Neben den grösseren Hauptborsten ist fast stets beiderseits eine kleinere, neugebildete Nebenborste vorhanden; f die Samentaschen (Segmentalorgane), zwei Paare wie bei *Echiurus Pallasii*; g der Bauchgefässstamm, durch die Contractionen des Körpers ebenfalls zusammengezogen und schlingenförmig eingebuchtet; h die Analkiemen, auf der Oberfläche mit Zotten besetzt, verzweigte Anhänge mit endständigen Wimpertrichtern; i After.

Fig. 65. Theil eines Querschnittes durch die frische Samentasche, bei ca. 120facher Vergrösserung. a Ringmuskelschicht; b Längsmuskelschicht; c dunkler centraler Haufen von Entwickelungsstadien und Köpfchen der Spermatozoiden.

Fig. 66. Mit dem Messer abgetrenntes Stückchen Haut des lebenden Thieres, von oben gesehen, 400fache Vergrösserung. Die äusseren Cylinderepithelzellen der Haut erscheinen in Mosaiklage.

Fig. 67. Querschnitt durch den Rüssel von *Thalassema Baronii,* 60fache Vergrösserung. a äussere Haut; b äussere Ringfaserschicht; c die sehr breite Längsmuskelschicht; d die beiden aus dem Bauchgefässstamme hervorgegangenen Randgefässe des Rüssels; e das an der Innenwand des Rüssels verlaufende, von den beiden Randgefässen ausgehende sinuöse Gefässnetz; f Rüsselarterie; g Randnerv des Rüssels, beiderseits.

Fig. 68. **Thalassema Moebii** Greeff, von Mauritius (Fouquets-Insel).

Fig. 69. *Thalassema Moebii*, vom Rücken geöffnet. a die herzartige Erweiterung des Darm- oder Rückengefässes; b der vordere Theil des Darmgefässstammes; c die aus demselben hervorgehende Rüsselarterie; d die Theilung der Rüsselarterie auf der Spitze des Rüssels in: e die vorderen Randgefässe und e' die seitlichen Randgefässe, die sich im Grunde des Rüssels bei f vereinigen zu g dem medianen über dem Nervenstrange liegenden Bauchgefässstamm, der beiderseits zahlreiche

Seitengefässe abgiebt; h der vom Herzen nach hinten ausgehende, dicht an dem ganzen hinteren Darme entlang laufende Darmgefässstamm; i die beiden Verbindungsäste zwischen dem Darm- und Bauchgefässstamm; k die beiden braunen Analkiemen, die bei *Thalassema Moebii* auf der Aussenfläche keine Wimpertrichter enthalten; k' Mündung der Analkiemen in den Enddarm; l der erweiterte Enddarm (Kloake) und die davon ausgehenden und an die innere Leibeswand sich befestigenden Mesenterialstränge und Fäden; m erster Theil des Darmkanales; n Eier- und Samentaschen (Segmentalorgane), deren bei diesem Thiere drei Paare vorhanden sind; o halbkanalartige, spiralig aufgewundene Tuben, die mit den Höhlungen der Geschlechtstaschen communiciren. (Innere Oeffnungen der Segmentalorgane.)

Fig. 70. **Bonellia viridis** von Triest. Das Genus *Bonellia* unterscheidet sich äusserlich von *Thalassema* durch den in zwei Arme ausgehenden halbkanalartigen Rüssel, von *Echiurus* durch diesen und den Mangel der beiden hinteren Borstenkränze, während sie mit beiden gemeinschaftlich die beiden vorderen Hakenborsten besitzt. Die Letzteren sind bei *Bonellia* in der Regel klein und wenig vortretend. Auf unserer Abbildung sind sie nicht dargestellt. Ausserdem findet sich bei *Bonellia* nur eine äussere Geschlechtsöffnung, die in Fig. 70 in der mittleren Bauchlängslinie als kleine warzenförmige Erhebung sichtbar ist, während deren bei *Echiurus* und *Thalassema* stets mehrere vorhanden sind. Die hier dargestellte *Bonellia* von Triest bleibt in der Regel kleiner als die in südlicheren Theilen des adriatischen Meeres und im Mittelmeer vorkommenden Formen.

Fig. 71. *Bonellia viridis* von Lesina, vom Rücken geöffnet. a Rüssel; b erster Theil des Darmkanales; c Mittel- oder Chylusdarm; d Enddarm; e After; f das nach aussen mündende Endstück des Uterus (Eileiter); g Uterus oder Eiertasche (Segmentalorgane); h Uterustrichter; i Ovarium; k die beiden Analkiemen mit Wimpertrichtern, die zahlreich auf sich verästelnden Seitenschläuchen sitzen (vergl. Fig. 79–82); l Bauchstrang und Bauchgefässstamm.

Fig. 72. Aeussere Hautschicht von *Bonellia viridis* im Querschnitt, bei ca. 350facher Vergrösserung. a äussere Cuticula; b darunter liegende Epithelschicht, welche den grünen Farbstoff erzeugt.

Tafel VII.

Fig. 73—83.

Betrifft *Bonellia viridis.*

Fig. 73. Unteres Segment eines Querschnittes durch den Körper zwischen Rüsselbasis und äusserer Geschlechtsöffnung, noch vor den beiden Hakenborsten, bei ca. 40facher Vergrösserung. a äussere Hautschicht; b äussere Ringmuskelschicht; c Längsmuskelschicht; d innere Ringmuskelschicht; e Furche vor der Geschlechtsöffnung; f Darm; g Ringmuskelschicht des Darmes; h Leibeshöhle; i die aus dem Bauchgefäss schon hier durch Theilung hervorgegangenen Rüsselgefässe; k der in der Theilung begriffene Bauchnervenstrang; l der Perineuralraum.

Fig. 74. Querschnitt wie bei Fig. 73, aber etwas hinter diesem. a—h dieselben Bezeichnungen, wie bei Fig. 73; i der noch einfache Bauchgefässstamm; k der ebenfalls einfache Bauchnervenstrang; l der Perineuralraum; m die beiden vorderen Hakenborsten mit: n ihren Nebenborsten.

Fig. 75. Querschnitt, noch etwas hinter dem von Fig. 74. Der Schnitt geht durch den Eileiter. Durch das Eindringen des Letzteren durch den Hautmuskelschlauch in der medianen Bauchlinie wird der ebenfalls in dieser inneren liegende Bauchnervenstrang an dieser Stelle aus seiner Lage seitwärts gedrängt und mit ihm der Bauchgefässstamm. a—d und f—n bedeuten dasselbe wie bei Fig. 74; e Eileiter.

Fig. 76. Ovarium nebst Enddarm und seinen beiden Wimperschläuchen. a Bauchnervenstrang; b Ovarium; c Enddarm; d die beiden Analkiemen; e die davon ausgehenden, sich verästelnden Seitenschläuche mit den endständigen Wimpertrichtern.

Fig. 77. Querschnitt durch den Bauchnervenstrang und das Ovarium, bei ca. 150facher Vergrösserung. a Bauchnervenstrang. Die Duplicität desselben tritt in dem hinteren Theile auf dem Querschnitt deutlich hervor; b die Seitennerven; c Längsmuskelfasern; d zelliges Band (Mesenterialband), das den Bauchnervenstrang mit dem überliegenden Ovarium verbindet; e querdurchschnittener Zellstrang, das eigentliche Ovarium, aus dem Mesenterialband direct hervorgehend, von welchem die Eier hervorsprossen; f die Follikel mit ihren Zellhäufchen (g) und dem aus ihnen nach unten gerichteten Ei (h).

Fig. 78. Uterustrichter bei ca. 80facher Vergrösserung.

Fig. 79. Ast mit seinen Zweigen und den endständig auf ihnen sitzenden Wimpertrichtern einer Analkieme.

Fig. 80. Ausgestreckter Wimpertrichter, stärker vergrössert. a die äussere Muskelhaut.

Fig. 81. Längsschnitt durch einen solchen Wimpertrichter. a Muskelhaut; b der Zellschlauch, innen mit einem wimpernden Kanal, der das Leibeshöhlenblut in die Zweige und die Wandungen der Kieme führt, aber nicht mit der Wasser enthaltenden Kiemenhöhle communicirt.

Fig. 82. Wimpertrichter in einem anderen Contractionszustande, an der Basis eingeschnürt und mit einem weit geöffneten Trichter.

Fig. 83. Querschnitt durch den offenen Rüssel von *Bonellia viridis*, gerade vor seiner noch röhrig geschlossenen Basis, bei ca. 50facher Vergrösserung. a äussere Hautschichten; b äussere Ringmuskelschicht; c Längs- und Radiärmuskeln; d innere Ringmuskelschicht; e wimpernde Innenfläche des Rüssels; f die beiden Randnerven des Rüssels; g die Randgefässe; h die Rüsselarterie.

Tafel VIII.

Fig. 84—92.

Betrifft *Bonellia viridis.*

Fig. 84. Querschnitt durch die röhrig geschlossene Rüsselbasis. Dieselbe Zeichendeutung wie bei Fig. 83. e statt der bauchwärts offenen Rüsselhöhle die geschlossene Rüsselschlundhöhle; i die Leibeshöhle.

Fig. 85. Querschnitt durch den Körper, gleich hinter der Insertion des Rüssels. Dieselbe Zeichendeutung wie bei Fig. 84. e Darmkanal.

Fig. 86. Querschnitt durch den vorderen Theil des Rüssels von *Bonellia viridis* von Lesina, schwache Vergrösserung. a Längsmuskelschicht, die Muskelbündelchen liegen in grösseren Bündeln oder Strängen zusammen; b Randnerv; c Randgefäss; d Rüsselarterie.

Fig. 87. Querschnitt durch den Randnerv und das anliegende Randgefäss des Rüssels, bei stärkerer Vergrösserung. a Nerv; b Gefäss; c Perihämalraum.

Fig. 88. Querschnitt durch eine Hautpapille mit dem in sie eintretenden und sich in ihr ausbreitenden Hautnerven, bei ca. 250facher Vergrösserung. Der in die Papille eintretende Nerv ist bei günstigen Querschnitten leicht aus einem grösseren Zweig und dieser direct aus dem Bauchnervenstrang zu verfolgen. Innerhalb der Papille verbreitet sich der Nerv in immer feinere Zweige und Fasern mit zwischenliegenden Zellen und Körnchen und geht schliesslich in ein dichtes, mit Körnchen durchsetztes Fasernetz über, das sich dicht an das äussere Hautepithel anlegt und mit ihm zu verschmelzen scheint.

Fig. 89. Querschnitt durch eine ähnliche kleinere Hautpapille aus dem vorderen Theile des Körpers. Der Hautnerv verzweigt sich ausserhalb der Papillen, die Zweige laufen an der Basis der kleineren Papillen entlang, in diese Nervenfäden mit eingelagerten Ganglienzellen entsendend. Der Schnitt ist durch ein ziemlich frisches Hautstück geführt und daher sichtbar, dass der grüne Farbstoff den Epithelzellen angehört.

Fig. 90. Ein Stückchen Haut von der mittleren und hinteren Körperregion, von oben gesehen, bei schwacher Vergrösserung. Die Hautpapillen treten hier in grösseren, unregelmässig in der Haut sich ausbreitenden Plaques auf, die aus einem eigenthümlichen chitinigen Gewebe gebildet zu sein scheinen.

Fig. 91. Querschnitt durch die Haut in der Gegend einer plaqueartigen Papille, bei schwacher Vergrösserung. a äusseres Epithel; b Papille; c Bindegewebsschicht der Haut; d äussere Ring-; e Längs-; f innere Ringmuskelschicht.

Fig. 92. Querschnitt durch eine grössere Papille mit den von innen eintretenden Nerven, bei stärkerer Vergrösserung.

Tafel IX.

Fig. 93—110.

Betrifft *Bonellia viridis.*

(Ovarium und Eibildung nebst Männchen.)

Fig. 93. Längsschnitt durch das Ovarium von *Bonellia viridis* mit den hervorsprossenden und anhängenden Eikeimen und Eifollikeln, bei ca. 250facher Vergrösserung. a Ovarium; b die Eifollikel.

Fig. 94. Querschnitt durch das Ovarium bei ca. 300facher Vergrösserung.

Fig. 95. Kleines aus dem Ovarium hervortretendes Follikel mit beginnender Eibildung. a das Ei. 300fache Vergrösserung.

Fig. 96. Grösseres Follikel im Längsschnitt.

Fig. 97 und 98. Weiter entwickelte Stadien der Eibildung, Fig. 97 im Längsschnitt dargestellt. a das Ei; b das den Zellhaufen der „Eikappe“ und das Ei umschliessende Epithel (Follikelhaut).

Fig. 99. Vom Ovarium losgelöstes und in der Leibeshöhle flottirendes Ei mit seiner Eikappe.

Fig. 100. Ein solches, im Durchschnitt dargestellt.

Fig. 101. Reifes, von seinem Zellhaufen gelöstes Ei aus dem Uterus.

Fig. 102. Dasselbe im Durchschnitt, bei stärkerer Vergrösserung.

Fig. 103. Querschnitt durch den Körper der *Bonellia viridis* unterhalb der beiden vorderen Hakenborsten, so dass der Ovidukt nahe vor seinem Durchtritt durch die Haut mitsammt den in ihm enthaltenen Männchen der *Bonellia* durchschnitten ist. a äussere Haut; b äussere Ring-; c Längs-; d innere Ringmuskelschicht; e Uterustrichter; f Ovidukt mit drei *Bonellia*-Männchen, einer derselben quer durchschnitten; h und h' Darm; i Eier, in der Leibeshöhle flottirend.

Fig. 104. *Bonellia*-Männchen, nach dem lebenden Thiere, bei ca. 150facher Vergrösserung. Die ganze Oberfläche des Körpers ist wie bei Turbellarien mit einem Flimmerkleide umgeben. a Ausmündung des Samenschlauches an dem Vorderende des Körpers; b Leibeshöhle, erfüllt mit Spermatozoen; c Darmkanal; d innere Mündung des Samenschlauches.

Fig. 105. Das Vorderende des *Bonellia*-Männchens, bei stärkerer Vergrösserung. a Ausmündung des Samenschlauches; b Mundöffnung.

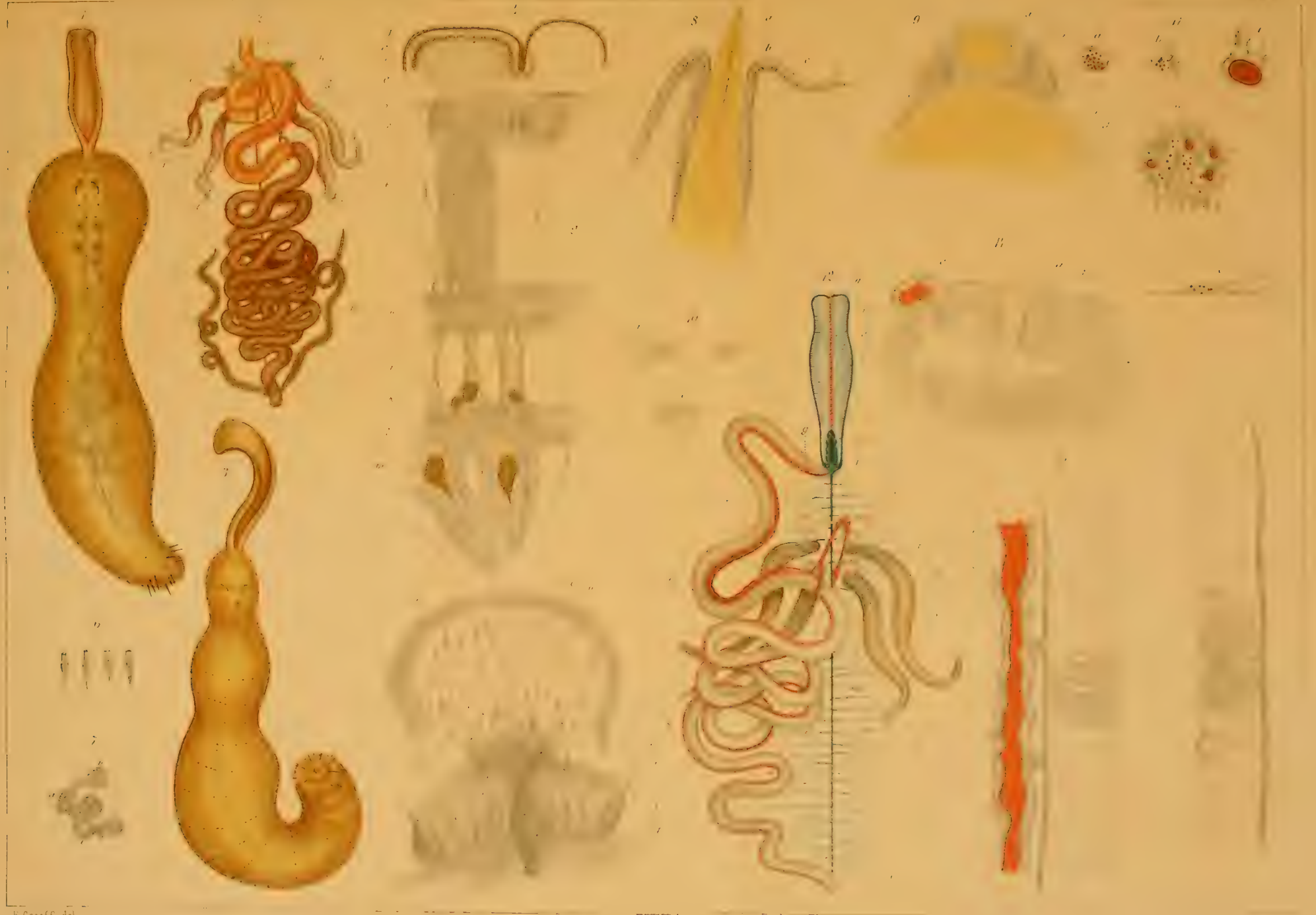
Fig. 106. Längsschnitt durch den Körper des *Bonellia*-Männchens, bei ca. 300facher Vergrösserung. a äussere Mündung des Samenschlauches; b innere trichterförmige Mündung desselben; c Darmkanal; d der mittlere Theil desselben; e Bauchnervenstrang; f Leibeshöhle, mit Spermatozoen und deren Bildungsstufen erfüllt.

Fig. 107. Querschnitt durch den vorderen Theil des *Bonellia*-Männchens, gleich hinter der Mundöffnung. a äusseres Epithel; b Muskelschicht (Ring- und Längsfasern); c bindegewebige Zwischensubstanz zwischen Hautmuskelschlauch und Leibeshöhle; d innere die Leibeshöhle umschliessende Zellschicht, aus welcher die Spermatozoen entstehen; e Leibeshöhle; f Samenschlauch; g Bauchnervenstrang; h Darmkanal.

Fig. 108. Querschnitt durch den Körper des *Bonellia*-Männchens hinter dem in Fig. 107 dargestellten Querschnitte. Die Zeichendeutung wie bei Fig. 107.

Fig. 109. Querschnitt von demselben Thiere, aus der mittleren Körperregion. Zeichendeutung wie bei Fig. 107 und 108.

Fig. 110. Ein Stückchen Hautmuskelschlauch des *Bonellia*-Männchens. a Cuticula, welche die Wimpern trägt; b Epithelschicht; c Ringmuskelschicht; d Längsmuskelschicht.



R. Greeff del.

R. Greeff: Echiuren. Taf. I. (Fig. 1–14.)

R. Greeff del

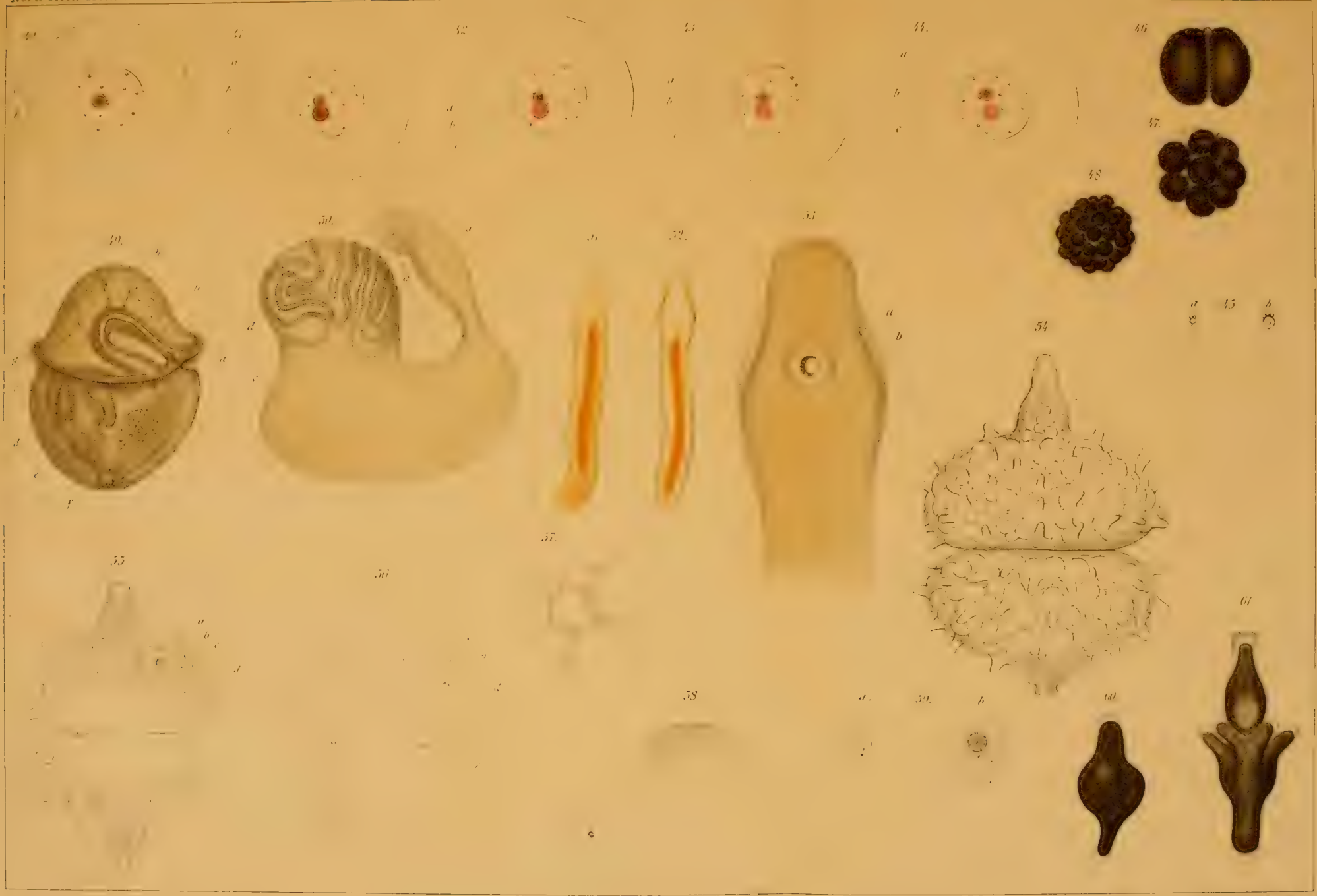
Lith Anst v J G Bach, Leipzig

R. Greeff: Echiuren. Taf. 2 (Fig. 15–22.)

Lith Anst v. J.G.Bach, Leipzig

R. Greeff: Echiuren. Taf. 3. (Fig. 23–29.)

R. Greeff: Echiuren. Taf. 4. (Fig. 30–39)



R. Greeff: Echiuren. Taf 5 (Fig. 40–61.)

R. Greeff del. (Fig 6)

R. Greeff: Echinoren. Taf. 6. (Fig 62–72.)

R. Greeff del.

Lith. Anst. v. J.G. Bach. Leipzig

R. Greeff: Echiuren. Taf. 7. (Fig. 73–83.)

Lith. Anst. v. J. G. Bach, Leipzig.

R. Greeff: Echiuren. Taf. 8. (Fig. 84–92.)

R. Greeff: Echiuren. Tal. 2 (Fig. 93-110.)

NOVA ACTA
der Ksl. Leop.-Carol.-Deutschen Akademie der Naturforscher
Band XLI. Pars II, Nr. 2.

Afrikanische
Tagschmetterlinge.

Von

H. Dewitz.

Mit 2 Tafeln Nr. XXV—XXVI.

Eingegangen bei der Akademie den 11. December 1878

HALLE.
1879.
Druck von E. Blochmann & Sohn in Dresden
Für die Akademie in Commission bei Wilh. Engelmann in Leipzig.

Die im Nachstehenden aufgeführten Tagschmetterlinge sind gesammelt von Herrn Stabsarzt Dr. Falkenstein, welcher der deutschen Expedition nach Westafrika, 1873—76 unter Führung des Herrn Dr. Güssfeldt angehörte, in Chinchoxo, einer Factorei an der Westküste Afrikas, und von Herrn Dr. Pogge, welcher von der Guineaküste aus ziemlich zu derselben Zeit ins Innere vordrang, auf dem 10° S. B. und zwischen dem 17—22° O. L. von Greenw. Es verdient wohl die grösste Anerkennung, dass sich genannte Herren neben ihren anderen vielfachen Beschäftigungen auch dem Sammeln von Insecten widmeten. Herr Dr. Pogge hat eine grosse Anzahl seltener und zum Theil neuer Käfer und Schmetterlinge aus jenen noch wenig erschlossenen Gegenden mitgebracht; Herr Dr. Falkenstein sammelte Tausende von Insecten aller Ordnungen, unter denen sich natürlich ebenfalls viele schöne neue Arten befinden; in vorzüglichem Zustande sind die von ihm gezüchteten Sphingiden.[1])

Bei der nachfolgenden Aufzählung der Tagschmetterlinge habe ich die in dem Katalog von Kirby sich findende Reihenfolge beobachtet und meistens auch die Gattungsnamen in Anwendung gebracht, welchen genannter Autor die Priorität einräumt. Bei den einzelnen Arten ist eine Abbildung citirt, wenn sich eine solche in der Literatur findet; die gesammte Synonymie habe ich nicht angegeben. — Bezeichnung des Flügelgeäders nach Herrich-Schäffer, Schmetter-

[1]) Diese, wie auch die von Herrn Dr. Pogge gesammelten Nachtschmetterlinge habe ich in den Mittheilungen des Münchener entomologischen Vereins 1879 beschrieben.

linge von Europa, Bd. I. Ward, *African Lepidoptera* ist mir nicht zugänglich gewesen.

Die Arten, welche das Berliner zoologische Museum gar nicht oder in ungenügender Stückzahl besass, sind demselben einverleibt worden.

Afrikanische Tagschmetterlinge,

von Herrn Dr. **Falkenstein** in Chinchoxo gesammelt.

Danaidae.

Danais Chrysippus Linn. Mus. Ulr. p. 263. Cram. Papil. Exot. t. 118. f. B. C.
Amauris Egialea Cram. t. 192. f. D.
Amauris Damocles Palisot de Beauvois Ins. Afr. Amer. p. 239. t. 6. f. 3. a. b.

Das Weiss der Hinterflügel ist bei dem einen der Exemplare nur auf die Wurzel beschränkt, während es bei anderen den grössten Theil des Flügels einnimmt.

Amauris Hecate Butl. Proc. Zool. Soc. 1866. p. 44. *Niavius Doubl.* Hew. Gen. Diurn. Lep. t. 11. f. 3.
Amauris Niavius Linn. Mus. Ulr. p. 253. Cram. t. 2. f. F. G.
Amauris Vashti Butl. Cist. Ent. I. 1869. p. 1. Lep. Exot. I. p. 54. t. 21. f. I.

Satyridae.

Gnophodes Parmeno Doubl. Hew. Gen. Diurn. Lep. t. 61. f. 2.
Gnophodes Morpena Butl. Cat. Sat. p. 7.
Melanitis Leda Linn. Syst. Nat. I. 2. p. 773. Drury I. t. 15. f. 5. 6. in verschiedenen Varietäten.
Mycalesis Safitza Doubl. Hew. Gen. Diurn. Lep. p. 394. t. 66. f. 3. Hew. Exot. Butt. III. Mycal t. 1. f. 4. *Eusirus* Hopff. Bericht d. Verhandlungen d. Akad. Berlin 1855. p. 641. Peters Reise nach Mossambique. p. 393. t. 25. f. 3. 4.

Eusirus ist in der Sammlung des Berliner Museums von Hopffer selbst als Synonym bezeichnet.

Mycalesis Vulgaris Butt. Cat. Satyr. p. 130. t. 3. f. 2.
Mycalesis Sanaos Hew. Exot. Butt. III. Myc. t. 8. f. 51. 52.
Mycalesis Eliasis Hew. Exot. Butt. III. Myc. t. 7. f. 44. 45.

Acraeidae.

Acraea Horta Linn. Mus. Ulr. p. 234. Drury III. t. 28. f. 1. 2. *Neobule* Doubl. Hew. Gen. Diurn. Lep. t. 19. f. 3.

Acraea Lycia Fabr. Syst. Ent. p. 464 und Var. *Fulva* Doubl. Hew. Gen. Diurn. Lep. t. 19. f. 2.

Acraea Zetes Linn. Syst. Nat. I. 2. p. 766. Menippe Drury III. t. 13. f. 3. 4.

Acraea Pharsalus Ward. Ent. Mo. Mag. VIII. 1871. p. 81. Afr. Lep. p. 8. t. 6. f. 7. 8. Alae supra rufae maculis nigris, limbo basique nigricanti; anticae ad apicem fascia albicanti abbreviata; alae subtus pallidiores maculis nigris et limbo striato. Feminae alae supra saepe cano-fuscae. Longitudo alae anticae 0,03—0,04 m.

Oberseits Grundfarbe roth oder rothbraun; Flügelwurzel, Ränder, Saum und Spitze der Vorderflügel, Wurzel und Saum der Hinterflügel matt schwarz. Diese Färbung tritt an der Spitze und dem Saume des Vorderflügels bis fast zur Discoidalzelle heran. An der Spitze des Vorderflügels liegt eine kurze, weisse, von Rippe 4 bis fast zum Vorderrande reichende Querbinde. Dieser schliesst sich nach dem Discus des Flügels zu eine nicht viel längere schwarze Querbinde an. Im Roth des Vorderflügels liegen sechs schwarze Flecken, drei in der Discoidalzelle, einer in Zelle 2 und zwei in Zelle 1. b. Die beiden der Flügelwurzel zunächst liegenden (in Zelle 1. b. und der Discoidalzelle) sind bedeutend kleiner, als die übrigen vier. Die Hinterflügel tragen eine grössere Anzahl kleiner, schwarzer Flecken in fast derselben Anordnung wie bei *Acraea Oreta* Hew. Exot. Butt. V. *Acr.* t. 7. f. 42. Ueberhaupt stimmen beide Thiere mit Ausnahme der schwarzen Flecken der Vorderflügel ziemlich überein.

Die Unterseite ist viel heller, als die obere, gelblich, mit sämmtlichen schwarzen Flecken der Oberseite, der weissen Querbinde an der Spitze des Vorderflügels und schwarzer, weit in den Discus der Flügel hineinreichender Streifung am Saum.

Beim Weibchen ist die Färbung oberseits bräunlich, an den Vorderflügeln meistens graubraun; die beiden kleinen, der Flügelwurzel der Vorder-

flügel zunächstliegenden schwarzen Flecken fehlen meistens diesem Geschlecht. Die Grundfarbe der Oberseite variirt bei den Weibchen stark; ein Stück vom Senegal zeigt auf der Oberseite aller vier Flügel eine eintönige graubraune Färbung mit zum Theil nur schwach hervortretenden schwarzen Zeichnungen. Die Unterseite beider Flügelpaare ist in beiden Geschlechtern constanter, wie die obere. Die weisse Binde an der Spitze der Vorderflügel ist bisweilen oberseits roth angehaucht oder sinkt auch zum schwachen grauen Hauch herab.

Kopf und Brust schwarz, gelb gefleckt; Fühler schwarz; Palpen gelb; Hinterleib gelb mit schwarzen Flecken. —

Nach 22 Stücken.

Acraea Serena Fabr. Syst. Ent. p. 461. *Eponina* Cram. t. 268. f. C. D. *Janisca* Godt. Enc. Méth. p. 233. *Manjaca* Boisd. Faune de Madagascar. p. 33. t. 4. f. 6. t. 5. f. 6. 7.

Acraea Petraea Boisd. Delegorgue Voy. de l'Afr. austr. II. p. 589. Hopff. Peters Reise. p. 373. t. 24. f. 1—4.

Bei dem vorliegenden Männchen, dem einzigen Stück aus Chinchoxo, hat das Schwarz etwas grössere Dimensionen angenommen, als bei den von Hopff. beschriebenen Stücken. Die Flecken sind grösser, das Schwarz am Saume und an der Spitze des Vorderflügels tritt weiter in den Discus hinein. Die rothe Färbung auf der Oberseite ist bei dem Männchen aus Chinchoxo intensiver.

Acraea Gea Fabr. Spec. Ins. II. p. 32. *Epaea* Cram. t. 230. f. B. C. ♀ Jodutta Fabr. Ent. Syst. III. 1. p. 175.

Die sonst weissen Binden sind beim ♀ aus Chinchoxo gelblich.

Acraea Euryta Linn. Mus. Ulr. p. 221. Hew. Exot. Butt. IV. *Acr.* t. 4. 5.

Acraea Pseudegina Westw. Gen. Diurn. Lep. p. 531. *Egina* Stoll. Suppl. Cram. t. 25. f. 3.

Nymphalidae.

Junonia Clelia Cram. t. 21. f. E. F.

Precis Terea Drury II. t. 18. f. 3. 4.

Precis Goudotii Boisd. Faun. Mad. p. 45. t. 7. f. 1.

Precis Kowara Ward. Ent. Mo. Mag. VIII. p. 82. Afr. Lep. p. 6. t. 5. f. 5. 6.

Salamis Anacardii Linn. Mus. Ulr. p. 236. *Parrhasius* Drury III. t. 4. f. 1. 2.

Eurytela Valentina Cram. t. 327. f. C. D.

Ergolis Enotrea Cram. t. 236. f. A. B.
Hypanis Ilithyia Drury II. t. 17. f. 1. 2.
Crenis Amulia Cram. t. 180. f. C. D.
Crenis Benguelae Chapman. Ent. Mont. Mag. VIII. 1872. p. 175.

(cf. die im Nachstehenden aufgeführten Tagschmetterlinge von Guinea, gesammelt von Dr. Pogge). Chapman beschreibt nur das ♂. Bei dem in einem Stück vorliegenden ♀ von Chinchoxo (t. 1. f. 1. ♂, f. 2. ♀) ist der Farbenton der Oberseite bläulich mit Schwarz durchmischt, beim ♂ blass veilchenblau; auch sind sämmtliche schwarzen Zeichnungen der Oberseite beim ♀ viel ausgedehnter, als beim ♂. Auf der Unterseite stimmen beide Geschlechter überein. Länge des Vorderflügels beim ♂ 0,029 m, beim ♀ 0,033 m.

Hypolimnas Misippus Linn. Mus. Ulr. p. 264. *Bolina* Drury I. t. 14. f. 1. 2. ♀ *Diocippus* Cram. t. 28. f. B. C. nebst Var. ♀ *Inaria* Cram. t. 214. f. A. B.
Hypolimnas Dubius Palisot de Beauvois. Ins. Afr. Amer. p. 238. t. 6. f. 2. a. b.
Hypolimnas Anthedon Doubl. Ann. Nat. Hist. XVI. 1845. p. 181. Doubl. Hew. Gen. Diurn. Lep. t. 37. f. 2.
Euxanthe Ansellica Butl. Transact. Ent. Soc. 1870. p. 525. Lep. Exot. t. 20. f. 1.
Euxanthe Trajanus Ward. Ent. Mont. Mag. VIII. 1871. p. 36. Afr. Lep. p. 10. t. 8. f. 3. 4.
Pseudacraea Lucretia Cram. t. 45. f. C. D.
Pseudacraea Boisduvalii Doubl. Ann. Nat. Hist. XVI. 1845. p. 180. Doubl. Hew. Gen. Diurn. Lep. t. 37. f. 3.
Catuna Crithea Drury. II. t. 16. f. 5. 6.
Catuna Coenobita Fabr. Ent. Syst. III. 1. p. 247. Doubl. Hew. Gen. Diurn. Lep. t. 43. f. 2.
Neptis Saclava Boisd. Faune de Madagascar. p. 49. *Marpessa* Hopff. Peters Reise. t. 24. f. 9. 10.
Neptis Melicerta Drury. II. t. 19. f. 3. 4.
Neptis Agatha Cram. t. 327. f. A. B.
Neptis Nemetes Hew. Exot. Butt. IV. Nept. t. 1. f. 1. 2.
Eurytphene Senegalensis Herr. Schäff., Exot. Schmett. f. 95—98.
Euphaedra Eleus Drury. III. t. 12. f. 1. 2.
Euphaedra Ceres Fabr. Syst. Ent. p. 504. *Lucille* Cram. t. 156. f. A. C.
Euphaedra Campaspe Felder. Reise Novara. p. 431.
Euphaedra Losinga Hew. Exot. Butt. III. Rom. t. 1. f. 5.
Euphaedra Medon Linn. Syst. Nat. I. 2. p. 753.
Aterica Cupavia Cram. t. 193. f. E. F. *Theophane* Hopff. Peters Reise. p. 387. t. 22. f. 7—10.

Zwischen *Cupavia* und *Theophane* kann ich keinen Unterschied finden. Das vorliegende ♀ aus Chinchoxo besitzt an den Vorder- und Hinterflügeln milchweisse Zeichnungen, das von Hopffer beschriebene nur an den Vorderflügeln, an den Hinterflügeln sind die Zeichnungen bei letzterem gelb.

Aterica Zonara Butl. Proceed. Zool. Soc. 1871. p. 81. Lep. Exot. p. 72. t. 28. f. 1. 2.
Cymothoë Theobene Doubl. Hew. Gen. Diurn. Lep. t. 40. f. 3. Hopff. Peters Reise. p. 389. t. 24. f. 11—14.
Cymothoë Hesiodus Hew. Exot. Butt. IV. Harma t. 4. f. 15—18.
Cymothoë Caenis Drury. II. t. 19. f. 1. 2.
Cymothoë Adelina Hew. Exot. Butt. IV. Har. t. 3. f. 9. 11.
Cymothoë Coccinata Hew. Exot. Butt. V. Har. t. 6 u. Eur. t. 10. f. 24—26.
Nymphalis Pollux Cram. t. 37. f. E. F.
Nymphalis Saturnus Butl. Proc. Zool. Soc. 1865. p. 624. Lep. Exot. p. 5. t. 2. f. 2.
Nymphalis Castor Cram. t. 37. f. C. D.
Nymphalis Lucretius Cram. t. 82. f. E. F.

Das ♀ besitzt statt der braunen Binden helle ocker- bis schwefelgelbe.

Nymphalis Candiope Godt. Enc. Méth. p. 353.
Nymphalis Ephyra Godt. Enc. Méth. p. 355.
Nymphalis Numenes Hew. Exot. Butt. II. Nymph. t. 2. f. 9—11.

Die weisse Querbinde an der Spitze des Vorderflügels ist bei dem vorliegenden ♀ aus Chinchoxo nicht so breit, als bei der citirten Abbildung.

Nymphalis Eupale Drury. III. t. 6. f. 3.
Palla Decius Cram. t. 114. f. A. B.

Libytheidae.

Libythea Labdaca Westw. Gen. Diurn. Lep. p. 413. Doubl. Hew. l. c. t. 68. f. 6.

Lycaenidae.

Plebeius Lucretilis Hew. Transact. Ent. Soc. 1874. p. 349. Illust. Diurn. Lep. Lyc. p. 228. t. 91. f. 29. 30. Alae supra nigrae strigis annulisque violaceis, nitentibus; alae subtus pallido-nigrae maculis strigisque albis; posticae subtus ocellis duobus argenteis et nigris in angulo anali. Longitudo alae anticae 0,012 m. t. 2. f. 4.

Oberseite der Flügel schwarz mit blauen, schillernden Flecken und Strichen, welche Ringe und bindenartige Zeichnungen bilden. Am Vorderrande

der Hinterflügel liegen, näher dem Saume als der Flügelwurzel, hintereinander zwei weisse Flecken, von denen der hintere, wenigstens bei dem einen der beiden vorliegenden Stücke, einen bläulichen Ton annimmt.

Die Unterseite ist matt schwarz, ins Braune übergehend, mit zahlreichen weissen Flecken und (an den Rippen meistens unterbrochenen) bindenartigen Querstrichen. Die Hinterflügel tragen unterseits am Analwinkel zwei blausilberne, schwarzgekernte Augenflecken, neben welchen am Saume drei schwarzbraune, nach der Spitze zu grau gefärbte Haarbüschel stehen. Körper oberseits schwarz, unterseits grau.

Nach zwei Stücken.

Plebeius Cissus Godt. Enc. Méth. p. 683. Hübn., Zutr. f. 811 und 12.

Plebeius Asopus Hopff. Bericht d. Verh. d. Acad. Berlin. 1855. p. 642. Peters Reise. p. 410. t. 26. f. 13—15.

Plebeius Lysimon Hübn. Europ. Schmett. I. f. 534 u. 35.

Hypolycaena Philippus Fabr. Ent. Syst. III. 1. p. 283. *Orejus* Hopff. Peters Reise. p. 401. t. 25. f. 10. 11.

Deudorix Antalus Hopff. Bericht d. Verh. d. Acad. Berlin. 1855. p. 641. Peters Reise. p. 400. t. 25. f. 7—9.

Epitola Falkensteinii [1]) n. sp. t. 1. f. 3. Alae vix dentatae, anticae falcatae apice truncato. Alae supra cyaneae marginibus nigris, fere ut in Epitola Elione (Doubl. Hew. Gen. Diurn. Lep. t. 68. f. 5). Alae anticae subtus fuscae maculis albicantibus ad apicem; posticae subtus cano-fuscae, maculatae. Longitudo alae anticae 0,026 m.

Vorderrand des Vorderflügels stark gebogen, Spitze schräg abgestutzt; der Saum des Hinterflügels zeigt eine leichte Zähnung, stark entwickelt ist ein Zahn an Rippe 3; am Saum des Vorderflügels ist die Zähnung nur schwach angedeutet. An Rippe 1 der Vorderflügel liegt ein langer schwarzer Haarwulst, welcher auch bei *Elion* abgebildet ist und ein charakteristisches Merkmal dieser Gattung, wenigstens für das männliche Geschlecht, zu bilden scheint.

Oberseite der Flügel blau, mit breiten schwarzen Rändern; weit tritt das Schwarz an der Spitze und dem Saum der Vorderflügel in den Discus hinein, dem Innenrande des Vorderflügels fehlt es.

---

[1]) Nach Herrn Dr. Falkenstein.

Unterseite der Vorderflügel dunkelbraun, mit weisslichen Flecken an der Spitze. Unterseite der Hinterflügel dunkelbraun, mit grauem metallischem Glanze, mit abgerundeten, schwarzbraunen Flecken auf der Wurzelhälfte und schwarzbraunen Schattirungen auf dem übrigen Theil des Flügels.

Körper schwarz; Unterseite des Hinterleibes grau. Die starken und gedrungenen, von kurzen, glatt anliegenden Haaren bedeckten Beine sind, ebenso wie die Palpen, dunkelbraun.

Nach einem Stück (♂).

Pieridae.

Pseudopontia Paradoxa Feld. Pet. Nouv. Ent. No. 24. p. 95 fig.

Pontia Alcesta Cram. t. 379. f. A.

Eurema Rahel Fabr. Mant. Ins. II. p. 22. ♀ *Zoë* Hopff. Peters Reise. p. 369. t. 23. f. 10. 11.

Nach Hopff. Peters Reise p. 368, gehört *Brigitta* Cram. zu *Rahel* Fabr.

Pieris Calypso Drury. II. t. 17. f. 3. 4. Cram. t. 154. f. C—F.

Unter den Stücken von Chinchoxo befindet sich ein Zwitter, bei dem der männliche Theil überwiegt. Die beiden Flügel der rechten Seite sind normal männlich; der schwarze, oberseits schwach, unten stark ausgeprägte Discoidalfleck der Vorderflügel steht auf dem rechten Vorderflügel isolirt, ist, wie auch bei der Mehrzahl der übrigen Männchen von Chinchoxo weder ober- noch unterseits durch einen schwarzen Wisch mit dem Vorderrande des Vorderflügels verbunden. Die Flügel der linken Seite besitzen zwar dieselbe milchweisse, unten einen gelblichen Ton annehmende Färbung, doch sind die schwarzen Randflecken oberseits viel grösser, als auf den Flügeln der rechten Seite. Während der Discoidalfleck des rechten Vorderflügels ganz isolirt dasteht, ist er am linken unterseits durch einen schwarzen Wisch mit dem Vorderrande des Vorderflügels verbunden. Die Flügel der rechten Seite sind also rein männlich, die der linken zeigen eine Zwitterbildung. — Die Hinterleibsspitze besitzt an beiden Seiten die grosse, männliche Klappe.

Pieris Falkensteinii[1]) n. sp. t. 1. f. 4. Alae rotundatae supra canae, subtus canescentes, ad limbum macularum nigrarum duabus seriebus. Longitudo alae anticae 0,03 m.

[1]) Nach Herrn Dr. Falkenstein.

Die Oberseite der Flügel ist grau, nach dem Saume zu weisslich, die Unterseite heller, fast weiss. Saumlinie gelblich, von einer Doppelreihe, oberseits viel grösserer, schwarzer Flecken begleitet. Die Flecken der Oberseite der Hinterflügel stimmen in Anordnung und Grösse mit den entsprechenden des ♀ von *Calypso* Drury (cf. Cram. t. 154. f. E.) überein. Auf der Oberseite der Vorderflügel sind die am Saume stehenden Flecken (äussere Fleckenreihe) nach dem Discus zu keilförmig zugespitzt. Von den Flecken der inneren Reihe markiren sich an den Vorderflügeln nur zwei, ebenso wie bei anderen Pieriden, z. B. *Brassicae* L., in Zelle 1. b. und 3 liegend. Der Fleck in Zelle 1. b. tritt weniger hervor, ist undeutlicher, als der in Zelle 3. Mit Ausnahme dieser beiden letzteren sind die übrigen schwarzen Flecken auf der Unterseite viel kleiner, scharfer umgrenzt und zum Theil von ockergelber Bestaubung umgeben; auch sind die Flügelwurzeln unterseits gelb bestaubt.

Nach 3 Stücken (♀).

Tachyris Rhodope Fabr. Syst. Ent. p. 473 u. Ent. Syst. III. p. 196. ♀. Godt., Enc. Méth. p. 140. ♀. — *Eudoxia* Cram. t. 213. f. C. ♀. Drury. III. t. 32. f. 1. 2. ♀. Herbst, Natursystem. t. 107. f. 1. 2. ♀. — *Eudoxia* Fabr. Ent. Syst. III. p. 199. ?

Bei den vorliegenden ♂ (Guinea, Chinchoxo und Sierra Leone) ist die Grundfarbe beiderseits weiss; Vorderflügel mit gelber Wurzel ober- und unterseits; Spitze und Saum der Vorderflügel oberseits schwarz, nach dem Innenrande zu fleckig, unterseits nur schwärzlich angehaucht, mit 7—9 schwarzen, sich nach dem Discus zu meistens keilförmig zuspitzender, nicht scharf umgrenzter, sondern an ihren Rändern meistens etwas verwaschener Saumflecken. Wurzel der Hinterflügel nur unterseits gelb; am Saum der Hinterflügel oben und unten acht schwarze, an ihren Rändern etwas verwaschene Flecken, von denen der vorletzte vor dem Innenrande oberseits klein und zwischen Rippe 1. b. und 2 gelegen ist, während die übrigen auf den Enden der Rippen 1. b. und 2—7 incl. liegen.

Die ♀ variiren sehr im Farbentone. Ein Stück (aus Guinea von Westermann) besitzt bräunliche Vorder- und weisse Hinterflügel; zwei Stücke (aus Chinchoxo von Falkenstein) eine weisse, eins (aus Guinea von Pogge) eine bräunliche, ein anderes (aus Guinea von Pogge) eine citronengelbe Grundfarbe an allen Flügeln. In den schwarzen Randzeichnungen stimmen alle überein. Diese Zeichnungen unterscheiden sich von denen der ♂ nur dadurch,

dass auf der Oberseite der Vorderflügel das Schwarz durch die in dasselbe hineintretende Grundfarbe gestreift erscheint; doch findet sich dieses auch bei einem der ♂ deutlich ausgeprägt. Die intensive Gelbfärbung der Flügelwurzeln tritt bei den ♀ nur unterseits auf und die acht schwarzen Flecken am Saume der Hinterflügel sind bei ihnen viel grösser.

Tachyris Poppea Cram. t. 110. f. D. ♀. Herbst, Natursystem. t. 89. f. 5. ♀. — *Poppea* Godt. Enc. Méth. p. 139.? — *Eudoxia* Bsd. Spec. Gén. p. 510.?

Grundfarbe der ♂ (Guinea) beiderseits weiss; Wurzel der Vorderflügel beiderseits gelb. Spitze und Saum der Vorderflügel oberseits schwarz, nach dem Innenrande zu fleckig; unterseits scheint diese schwarze Färbung nur schwach durch, doch stehen hier 7—8 kreisrunde, scharf umgrenzte Saumflecken, von denen der am Innenrande liegende sehr klein ist oder ganz fehlt. Wurzel der Hinterflügel nur unterseits gelb; am Saume der Hinterflügel oben und unten sechs, unterseits fast kreisrunde und scharf umgrenzte, schwarze Flecken. Bei den von Falkenstein und Pogge gesammelten ♂ beschränkt sich das Schwarz auf der Oberseite der Vorderflügel hauptsächlich auf die Flügelspitze; auch sind bei diesen Exemplaren die schwarzen Saumflecken der Hinterflügel und der Unterseite der Vorderflügel klein, zum Theil nur als schwarze Punkte auftretend. Bei einem dieser Stücke ist die Wurzel der Hinterflügel auch oberseits gelblich gefärbt, bei vieren jedoch fehlt die gelbe Wurzelfärbung oberseits sowohl den Vorder- wie Hinterflügeln fast ganz. Es ist dieses eben eine Zeichnung, auf welche in dieser Gruppe bei der Artunterscheidung nur sehr wenig Gewicht zu legen ist.

Die vorliegenden ♀ dieser Art variiren stark in ihrem Farbenton. Drei Stücke (Guinea von Westermann und Sierra Leone von Hugo) stimmen mit der Cramer'schen Abbildung vollkommen überein; ihre Grundfarbe ist eine weisse, glänzende, etwas ins Bläuliche spielende; Wurzeln aller Flügel unterseits, der Vorderflügel auch oberseits gelb. Ein Stück (Guinea von Fogge) zeigt eine milchweisse Färbung, oberseits keine gelben Flügelwurzeln und stimmt mit einem ♀ der vorigen Art fast ganz überein. Bei einer sehr abweichenden Form des ♀ (Guinea von Westermann, Chinchoxo von Falkenstein) sind die ganzen Vorderflügel beiderseits schön gelb, ins Ockerfarbene übergehend, die Hinterflügel weiss, mit gelber Wurzel unterseits (*Eudoxia* Boisd?). Alle ♀ haben, wie dies auch die Cramer'sche Abbildung zeigt, an der Flügel-

spitze und dem Saum der Vorderflügel oberseits 7—8 schwarze, in der Nähe des Vorderrandes weit in den Discus hineintretende Längsstreifen; unterseits (meistens 8) schwarze, fast kreisrunde, scharf umgrenzte Flecken; am Saum der Hinterflügel oberseits 6—7, unterseits meistens 6 grosse runde, schwarze Flecken.

Wie aus obiger Beschreibung von *Rhodope* Fabr. und *Poppea* Cram. hervorgeht, stehen sich diese beiden Arten, besonders im männlichen Geschlecht, sehr nahe, doch sind die schwarzen Saumflecken auf der Unterseite bei *Poppea* stets scharf umgrenzt und meistens kreisrund, während sie bei *Rhodope* mehr verwaschene Ränder haben und an den Vorderflügeln sich meistens keilförmig nach dem Discus zuspitzen; *Poppea* trägt 6—7 schwarze Flecken am Saum der Hinterflügel, *Rhodope* dagegen 8, wie dieses auch Fabr. angiebt und Cram. abbildet. Das beste Unterscheidungsmerkmal giebt jedoch bei diesen beiden Arten das Flügelgeäder ab, indem sich die Subcostalrippe des Vorderflügels zwischen der Discoidalzelle und der Flügelspitze bei *Poppea* Cram. nur einmal (t. 1. f. 11 ♂), bei *Rhodope* Fabr. dagegen zweimal (t. 1. f. 12 ♂) theilt. *Rhodope* hat also am Vorderflügel einen Ast mehr, als *Poppea*. Ausserdem finden sich noch kleinere Unterschiede im Geäder; so macht z. B. die Schlussrippe der Discoidalzelle der Vorderflügel zwischen Rippe 5 und der Subcostalrippe bei *Rhodope* eine starke Einbiegung nach der Flügelwurzel zu, während sie bei *Poppea* zwischen genannten beiden Rippen gerade verläuft. Diese Unterschiede gehen durch beide Geschlechter und sämmtliche Varietäten hindurch und ermöglichen auch, die im Uebrigen sehr übereinstimmenden ♂ beider Arten von einander zu trennen. Ueberdies trägt das ♂ von *Rhodope* einen Haarbüschel auf der Bauchseite am Vorderende der Begattungsklappen, welcher dem ♂ von *Poppea* gänzlich fehlt.

Da in den meisten Beschreibungen dieser beiden Arten obige Unterschiede nicht berücksichtigt sind, so ist es oft unmöglich, zu entscheiden, welche von beiden Arten vorgelegen hat. *Eudoxia* Godt. Enc. Méth. p. 139. Nr. 72 scheint beide Arten zu umfassen. Welche von beiden *Poppea* Fabr. Spec. Ins. II. p. 40. Mant. Ins. II. p. 18. Ent. Syst. III. p. 188 bezeichnet, ist sehr fraglich, ebenso *Poppea* Boisd. Spec. Gén. p. 511. — *Sylvia* Fabr. Syst. Ent. p. 470 gehört wohl zu keiner von beiden Arten (cf. Kirby Catal. Diurn. Lep. p. 464).

Tachyris Lindnerii [1]) n. sp. t. 1. f. 6. Sabinae (Felder, Novara. p. 167) similis, sed alae anticae supra apice et limbo nigro, non maculato, subtus maculis marginalibus rotundatis, non cuneatis; alae anticae non subfalcatae ut in Sabina, sed rotundatae. Alarum posticarum forma et color cum iis Sabinae convenientia. Longitudo alae anticae 0,03 m.

Oberseite milchweiss. Vorderflügel mit schwarzem Costalrande, schwarzer Flügelspitze und Saum bis zu Rippe 3. Am Ende der Rippe 2 des Vorderflügels ein schwarzer Fleck, der Rippe 1 bisweilen schwache Andeutung eines solchen. — Die Hinterflügel tragen sieben ziemlich grosse Saumflecken am Ende der Rippen.

Unterseite weiss, mit kreisrunden, am Ende der Rippen stehenden Saumflecken auf beiden Flügelpaaren. Wurzel der Hinterflügel an der Costalrippe goldgelb.

Die Art steht *Sabina* Felder sehr nahe, doch unterscheidet sie sich hauptsächlich durch die Gestalt des Vorderflügels, welcher bei *Sabina* spitzer und am Saume concav, bei *Lindnerii* abgerundet ist. Das Schwarz an der Spitze und dem Saume der Oberseite des Vorderflügels bildet bei *Lindnerii* ein zusammenhängendes Ganze, während es bei der Felder'schen Art mehr fleckig erscheint (wenigstens zeigt sich dieses bei dem Stück des Berliner Museums). Auf der Unterseite der Vorderflügel trägt unsere Art kreisförmig abgerundete, *Sabina* keilförmige, schwarze Saumflecken. Das ♂ von *Sabina* besitzt am Hinterleibsende an den Begattungsklappen einen starken Haarbüschel, der, wie gewöhnlich in der von den Klappen gebildeten Spalte liegt; *Lindnerii* zeigt nichts davon. Das Flügelgeäder beider Arten stimmt ziemlich überein.

Nach 4 Stücken (♂).

Tachyris Bernice Hew. Exot. Butt. III. t. 8. f. 52. 53.

Die Wurzel der Vorderflügel ist oberseits weder bei dem ♂ noch bei den zwei ♀ aus Chinchoxo gelb. Die in der citirten Abbildung stark hervortretenden schwarzen Saumflecken finden sich bei den ♀ aus Chinchoxo auf der Oberseite der Flügel nicht, wohl auf der unteren.

---

[1]) Nach Herrn Lindner, Techniker der deutschen Güssfeldt'schen Expedition nach Westafrika 1873—76.

Tachyris Agathina Cram. t. 237. f. D. E.

Tachyris Thysa Hopff. Bericht d. Verh. d. Acad. Berlin. 1855. p. 639. Peters Reise. p. 349. t. 21. f. 7—10.

Die schwarzen Randzeichnungen sind auf der Oberseite des ♀ viel ausgedehnter, als bei den von Hopff. beschriebenen Stücken von Querimba. Bei dem ♂ aus Chinchoxo ist die Wurzel der Vorderflügel unterseits nicht gelb, wie bei den Stücken von Querimba.

Callosune Evippe Linn. Mus. Ulr. p. 239. Cram. t. 91. f. F. G.

Equites.

Papilio Ridleyanus White. Ann. Nat. Hist. XII. Doubl. Hew. Gen. Diurn. Lep. t. 3. f. 3.

Papilio Leonidas Fabr. Ent. Syst. III. 1. p. 35. Similis Cram. t. 9. f. B. C.

Papilio Menestheus Drury. II. t. 9. f. 1. 2.

Papilio Demoleus Linn. Mus. Ulr. p. 214. Cram. t. 231. f. A. B.

Papilio Policenes Cram. t. 37. f. A. B.

Papilio Pylades Fabr. Ent. Syst. III. 1. p. 34. Hübn., Zutr. f. 941. 42.

Die mit den weissen Flecken am Vorderrande der Vorderflügel verschmolzene weisse Färbung tritt bei den Exemplaren von Chinchoxo, vom Schwarz verdrängt, nach dem Hinterrande des Flügels zurück, geht nicht in die Discoidalzelle hinein. Auch hat das Schwarz der Hinterflügel auf Kosten des Weiss etwas an Ausdehnung zugenommen. Die weissen Fleckchen und Punkte sind unverändert geblieben.

Papilio Nireus Linn. Mus. Ulr. p. 217. Drury. II. t. 4. f. 1. 2.

Papilio Merope Cram. t. 151. f. A. B. t. 378. f. D. E. — ♀ *Niavius* Cram. t. 234. f. A. — ♀ *Hippocoon* Fabr. Ent. Syst. III. 1. p. 38. Hew. Exot. Butt. IV. Pap. t. 12. f. 38—41.

Die hellen Zeichnungen sind bei zweien der vorliegenden ♀ schneeweiss, bei zwei anderen gelblich.

Papilio Cynorta Fabr. Ent. Syst. III. 1. p. 37. Westw. Arcana. Ent. I. t. 40. f. 3. 4. ♀ *Boisduvallianus* Westw. l. c. f. 1. 2.

Hesperidae.

Ismene Iphis. Drury II. t. 15. f. 3. 4.

Neben den Exemplaren, welche mit *Iphis* vollkommen übereinstimmen, hat Herr Dr. Falkenstein eine Anzahl Stücke gesammelt, welche eine ein-

farbig schwarze, etwas blau oder violett schillernde Oberseite der Flügel zeigen ohne die gelbgrünen Schattirungen und den gelben Saum an der Spitze der Vorderflügel. Da diese Stücke in Grösse, Gestalt, Färbung des Kopfes, Körpers und der Unterseite der Flügel vollständig mit *Iphis* übereinstimmen und sämmtlich ♂ sind, *Iphis* Drury jedoch in der hiesigen Sammlung nur durch ♀ vertreten ist, so liegt die Vermuthung nahe, dass die eben beschriebenen Stücke mit der einfarbigen schwarzen Oberseite der Flügel die ♂ zu *Iphis* Drury sind.

Ismene Bixae Linn. Mus. Ulr. p. 335. *Chalybe* Doubl. Hew. Gen. Diurn. Lep. t. 79. f. 2.
Carystus Laufella Hew. Exot. Butt. IV. Hesp. t. 2. f. 28—30.
Astictopterus Lepeletierii Latr. Enc. Méth. IX. p. 777.

Plesioneura Galenus Fabr. Ent. Syst. III. 1. p. 350.
Tagiades Flesus Fabr. Spec. Ins. II. p. 135. *Ophion* Drury. III. t. 17. f. 1. 2.

Afrikanische Tagschmetterlinge,

gesammelt von Herrn Dr. **Pogge** in Guinea auf dem 10° S. B., zwischen dem 17—22° O. L. von Greenw.

Danaidae.

Danais Crysippus Linn. Mus. Ulr. p. 263. Cram. t. 118. f. B. C.
Amauris Egialea Cram. t. 192. f. D.
Amauris Damocles Palisot de Beauvois. Ins. Afr. Amer. p. 239. t. 6. f. 3. a. b.
Amauris Niavius Linn. Mus. Ulr. p. 253. Cram. t. 2. f. F. G.

Satyridae.

Melanitis Leda Linn. Syst. Nat. I. 2. p. 773. Drury. I. t. 15. f. 5. 6.
Bicyclus Sebetus Hew. Exot. Butt. V. Mycal. t. 10. u. Idiom. f. 6. 7.
Mycalesis Safitza Doubl. Hew., Gen. Diurn. Lep. p. 394. t. 66. f. 3. Hew., Exot. Butt. III. Myc. t. 1. f. 4. *Eusirus* Hopff. Peters Reise. p. 393. t. 25. f. 3. 4.
Mycalesis Vulgaris Butt. Cat. Sat. p. 130. t. 3. f. 2.
Mycalesis Sanaos Hew. Exot. Butt. III. Myc. t. 8. f. 51. 52.

Mycalesis Saussurei[1]) n. sp. t. 1. f. 9. Alae nigro-fuscae fascia transversa lata alba, ocellis nigris, fulvo cinctis, albo pupillatis. Longitudo alae anticae 0,022 m.

Oberseits Grundfarbe dunkelbraun mit einer breiten weissen, beide Flügelpaare in der Mitte durchziehenden Querbinde; doch reicht dieselbe weder bis zum Vorderrande des Vorderflügels, noch bis zum Innenrande des Hinterflügels. Zwischen der Binde und dem Saume, ersterer genähert, liegen die zum Theil nur matt hervortretenden Augenflecken. Der Saum wird von zwei dunklen Wellenlinien begleitet.

Die Unterseite ist viel schärfer gezeichnet, als die obere. Grundfarbe wie oben; die weisse Binde verläuft hier bis zu den Flügelrändern. Die schwarzen, gelbumrandeten und weiss gekernten Augenflecken sind hier zahlreicher und markiren sich schärfer als oberseits. An der Spitze des Vorderflügels stehen drei Augenflecken dicht neben einander, von denen jedoch nur der mittlere gut ausgebildet ist; ein grösserer liegt zwischen Rippe 2 und 3. Der Hinterflügel trägt eine vom Vorderrande bis zum Analwinkel verlaufende aus sieben theils grösseren, theils kleineren Augenflecken zusammengesetzte Binde. Auf der Unterseite sind diese gelbumrandeten Augenflecke von einer dunkelbraunen und dann von einer weisslichen Schattirung umgeben. Den Saum begleiten zwei dunkle Wellenlinien.

Nach drei Stücken (♂).

Ypthima Asterope Klug. Symbolae Phys. t. 29. f. 11—14.

Acraeidae.

Acraea Horta Linn. Mus. Ulr. p. 234. Drury III. t. 28. f. 1. 2. Neobule Doubl. Hew. Gen. Diurn. Lep. t. 19. f. 3.

Acraea Quirina Fabr. Spec. Ins. II. p. 36. Dice Drury III. t. 18. f. 3. 4.

Acraea Zetes Linn. Syst. Nat. I. 2. p. 766. *Menippe* Drury. III. t. 13. f. 3. 4.

Acraea Pharsalus Ward. Ent. Mo. Mag. VIII. 1871. p. 81. Afr. Lep. p. 8. t. 6. f. 7. 8.

Acraea Anemosa Hew. Exot. Butt. III. Acr. t. 3. f. 14. 15.

Das Schwarz ist bei dem vorliegenden Stück aus Guinea von Pogge viel weniger entwickelt, als dieses die citirte Abbildung und ein anderes Stück des Berliner Museums zeigt. An den Flügelwurzeln, wie auch am Saume der

[1]) Nach Herrn Dr. Henri de Saussure in Genf.

Hinterflügel tritt es lange nicht so weit in den Discus hinein, an der Wurzel des Vorderflügels fehlt es oberseits ganz.

Acraea Serena Fabr. Syst. Ent. p. 461. *Eponina* Cram. t. 268. f. C. D.
Acraea Eponina Cram. t. 268. f. A. B.
Acraea Nohara Boisd. Voy. Delegorgue. II. p. 590. *Trimen.* Rhop. Afr. Aust. I. p. 96. II. t. 3. f. 1. *Actiaca* Hew. Exot. Butt. I. *Acrae.* t. 1. f. 3.
Acraea Petraea Boisd. Voy. Delegorgue. II. p. 589.

Ein Stück aus Guinea von Pogge; es stimmt mit dem Stücke aus Chinchoxo von Falkenstein genau überein.

Acraea Euryta Linn. Mus. Ulr. p. 221. Hew., Exot. Butt. IV. *Acr.* t. 4. 5.
Acraea Aganice Hew. Exot. Butt. I. *Acr.* t. 1. f. 6.

Ein Stück; die weisse Binde des Vorderflügels ist viel breiter, als bei der citirten Abbildung und einem zweiten Stück des Berliner Museums aus Camaroon.

Acraea Poggei[1]) n. sp. t. 1. f. 8. Alae nigrae, fascia lata arcuata, transversa, ochraceo-flava in anticis, alba in posticis. Longitudo alae anticae 0,043 m.

Grundfarbe aller Flügel schwarz. Die Vorderflügel tragen eine vom Vorderrande bis zum Innenrande reichende, ausserhalb der Discoidalzelle gelegene, schön ockergelbe, gekrümmte Binde; die concave Seite ist der Flügelwurzel zugekehrt; der concave wie auch der convexe Rand sind unregelmässig gezähnt. Diese breite gelbe Binde setzt sich auf dem Hinterflügel als breite weisse, schwarz gestreifte Binde fort, welche sich ebenfalls vom Vorder- bis zum Innenrande erstreckt.

Die Unterseite beider Flügelpaare stimmt mit der Oberseite genau überein, nur ist die Wurzel der Hinterflügel unterseits braun gefärbt und mit tief schwarzen Flecken besetzt, welche zum Theil auch oberseits sichtbar sind. Das Thier steht *Aganice* Hew. nahe; die Hinterflügel beider stimmen oben und unten überein; die Vorderflügel unterscheiden sich nur durch die Binde, welche bei *Poggei* viel breiter als bei *Aganice* und gelb gefärbt ist. Flügelgeäder und Körperzeichnung stimmen bei beiden Arten überein.

Nach einem Stück.

[1]) Nach Herrn Dr. Pogge.

Acraea Flava n. sp. t. 1. f. 10. *Esebriae* Hew. similis. Alae supra nigricantes fasciis flavis; alae subtus pallidiores, flavescentes, striatae. Longitudo alae anticae 0,034 m.

Grundfarbe oberseits mattschwarz, etwas bräunlich mit breiten gelben Binden. An der Spitze des Vorderflügels verläuft eine solche vom Vorderrande bis fast zum Saume; eine andere von Rippe 3 bis zum Innenrande des Vorderflügels; letztere setzt sich, an Breite bedeutend zunehmend, auf dem Hinterflügel fort, nimmt hier den grössten Theil des Discus ein, so dass nur die Flügelwurzel und der Saum schwarz bleiben. Von letzterem schiessen schwarze, auf und zwischen den Rippen verlaufende Strahlen in die gelbe Färbung hinein.

Unterseits ist die Grundfarbe gelbgrau, in Folge dessen sich die gelben Binden nur schwach abheben. Von der Saumlinie aus schiessen matt schwarze Strahlen auf und zwischen den Rippen in den Discus hinein; auf den Hinterflügeln reichen diese bis zur Discoidalzelle. An der Wurzel der Hinterflügel stehen im Gelb kleine tiefschwarze Fleckchen, welche sich zum Theil auch auf der Oberseite in dem matten Schwarz markiren. Zwischen den beiden gelben Binden und in der Discoidalzelle des Vorderflügels zeigt sich auch unterseits die mattschwarze Färbung.

Nach zwei Stücken von Guinea und einem Stück vom Senegal.

Acraea Egina Cram. t. 39. f. F. G.

Acraea Pendeos Ward. Ent. Monthly Mag. VIII. 1871. p. 60. Afr. Lep. p. 7. t. 6. f. 3. 4.

Das Berliner Museum besitzt drei Stücke, eins aus Angola, zwei aus Guinea von Pogge. Das erste und eins der beiden letzteren stimmen genau überein; der Haupttheil des Vorderflügels zeigt unten gar keine, oben nur schwache, schwärzliche Beschuppung, so dass er ausser an den Adern, den Rändern und dem Saume durchsichtig ist; in Zelle 1. a. steht ein kleiner länglicher, in Zelle 1. b. und 2 je ein grösserer, abgerundeter, gelbroth gefärbter, ziemlich durchsichtiger Fleck. Auch im Uebrigen, so in den schwarzen Fleckchen an der Basis der Hinterflügel, stimmen beide genau überein. Das zweite der beiden Pogge'schen Stücke (t. 1. f. 7) zeigt jedoch eine stärkere Schwarzfärbung am Vorderflügel; nur einige durchsichtige, schwach weiss oder gelblich bestäubte Flecken sind stehen geblieben, und zwar ein kleiner in der Discoidalzelle und in Zelle 1. b., ein grosser in Zelle 2 und eine aus drei Flecken zusammengesetzte Querbinde an der Spitze des Vorderflügels. Auch

weichen die schwarzen Flecken an der Basis des Hinterflügels von denen der beiden anderen Stücke etwas ab. Die Streifung der Unterseite ist bei den beiden ersteren Stücken entwickelter, als beim dritten; so reichen bei diesem die zwischen den Rippen gelegenen schwarzen Striche nicht bis zum Saum, was bei den beiden anderen der Fall ist. Im Uebrigen stimmen alle drei Stücke vollkommen überein.

Acraea Circeis Drury III. t. 18. f. 5. 6.

Acraea Vinidia Hew. Ent. Mont. Mag. XI. 1874. p. 130. Exot. Butt. V. *Acr.* t. 7. f. 45. 46.

Nymphalidae.

Atella Phalanta Drury I. t. 21. f. 1. 2.

Pyrameis Cardui Linn. Faun. Suec. p. 276.

Junonia Orithya Linn. Mus. Ulr. p. 278. Cram. t. 19. f. C. D.

Precis Octavia Cram. t. 135. f. B. C.

Precis Petersii[1]) n. sp. t. 1. f. 14. Alae anticae falcatae, posticae subcaudatae; alae supra fulvae limbo maculisque nigris. Longitudo alae anticae 0,027 m.

Oberseite gelbbraun (wie z. B. bei *C-Album* Linn.) mit breitem, schwarzem, theilweise auch schwarzbraunem Saum; besonders weit tritt das Schwarz an der Spitze des Vorderflügels in den Discus hinein; hier liegen im Schwarz zwei gelbbraune Fleckchen. Zwischen dem schwarzen Saum und der Discoidalzelle verläuft auf beiden Flügelpaaren eine Reihe schwarzer Fleckchen; auf dem Vorderflügel stehen vier, auf dem Hinterflügel fünf. Flügelwurzeln schwarz bestäubt. In der Discoidalzelle der Vorderflügel schwarze Makeln. In der Mitte der Vorderflügel, zwischen der Discoidalzelle und der Punktreihe, verläuft vom Vorder- zum Innenrande eine schwarze, fleckige, gekrümmte Querbinde. Vom Vorderrande des Hinterflügels tritt eine breite, schwarze, sich nach der Discoidalzelle zuspitzende Zeichnung in den Flügel hinein.

Auf der Unterseite ist die Wurzelhälfte schwarzbraun und hell bräunlich marmorirt. Die dunkle Färbung ist gegen die folgende bräunliche (theilweise gelbliche) scharf begrenzt. In dieser helleren Färbung verläuft eine Reihe runder, schwarzbrauner, gelblich gekernter Fleckchen, welche die Biegung des Saumes mitmacht; zwischen ihr und der Saumlinie verläuft eine fleckige,

[1]) Nach Herrn Professor Peters, Director des zoologischen Museums in Berlin.

schwarzbraune, unbestimmte Binde, welche ebenso, wie die Reihe der Fleckchen, beide Flügelpaare durchzieht.

Die Zeichnungen dieser Art erinnern an die von *Cuama* Hew. Exot. Butt. III.

Nach einem Stück.

Precis Ceryne Boisd. Voy. Deleg. II. p. 592. *Trimen* Rhop. Afr. Austr. I. p. 131. II. t. 3. f. 4.
Precis Amestris Drury III. t. 20. f. 3. 4.
Precis Staudingerii[1]) n. sp. t. 1. f. 15. Alarum forma et paginae superioris color fere ut in Archesia (Cram. t. 219. f. D. E.), sed alae subtus fere unicolores, non marmoratae ut in Archesia. Longitudo alae anticae 0,032 m.

Oberseite matt kaffeebraun. An den Vorderflügeln weissblaue, schwarz eingefasste Makel in der Discoidalzelle; zwischen letzterer und dem Saum eine vom Vorder- zum Innenrande verlaufende, in der Nähe des Vorderrandes breitere, gekrümmte Querbinde. Zwischen ihr und zwei den Saum begleitenden Binden liegt eine Reihe abgerundeter Fleckchen; letztere, wie auch die drei Binden sind weissblau gefärbt. Auf den Hinterflügeln verläuft zwischen Discoidalzelle und Saum vom Vorder- zum Innenrande eine aus abgerundeten, rostrothen, schwarz gekernten Flecken zusammengesetzte Binde. Die schwarzen Kernflecken zeigen oft noch ein weissblaues Centrum. Bei einem Exemplar setzt sich die rostrothe Binde auch auf dem Vorderflügel bis zu Rippe 4 fort, die oben erwähnten abgerundeten Fleckchen einschliessend.

Die Unterseite ist grau oder braun. Zwischen der Discoidalzelle und dem Saume verläuft über beide Flügelpaare eine hellbraune Querbinde und hinter dieser eine Reihe abgerundeter, gelblicher Fleckchen.

Die Oberseite kommt also der von *Archesia* sehr nahe, die Unterseite ist jedoch fast einfarbig, bei *Archesia* dagegen marmorirt.

Nach drei Stücken.

Precis Elgiva Hew. Exot. Butt. III. Jun. t. 1. f. 1.
Precis Goudotii Boisd. Faune de Madagascar. p. 45. t. 7. f. 1.
Precis Pelarga Fabr. Syst. Ent. p. 513. Drury III. t. 27. f. 1. 2.
Precis Pelasgis Godt. Enc. Méth. p. 820.
Precis Coelestina n. sp. t. 1. f. 13. Alae supra fere ut in Chapunga (Hew., Exot. Butt. III.). nigro-fuscae maculis et fasciis fulvis; alae subtus dilutae. Longitudo alae anticae 0,03 m.

Flügelschnitt ähnlich wie bei *Archesia* Cram.

---

[1]) Nach Herrn Dr. Staudinger in Blasewitz bei Dresden.

Oberseite dunkelbraun. Die Saumlinie von einer gelbrothen, schwarz eingefassten Binde begleitet; zwischen ihr und der Discoidalzelle verläuft eine aus ovalen, gelbrothen, schwarzgekernten Flecken zusammengesetzte Querbinde. Auf den Vorderflügeln zeigen die schwarzen Kernflecken ein weissblaues Centrum. In der Nähe des Vorderrandes der Vorderflügel theilt sich die Binde in zwei, aus gelbrothen ungekernten Flecken zusammengesetzte Aeste, welche drei weisse Fleckchen einschliessen. In der Discoidalzelle der Vorderflügel stehen rostrothe, schwarz eingefasste Makeln.

Unterseite rothbraun, marmorirt und verwaschen.

Körper, Kopf, Fühler, Beine braun oder graubraun. Unterseite der Palpen und der Brust weiss.

Nach vier Stücken.

Precis Nachtigalii[1]) n. sp. t. 1. f. 16. Alae supra fere ut in Artaxia (Hew., Exot. Butt. III.); anticae nigrae et caeruleae, ocello in cellula 2 maculisque tribus parvulis albidis ad apicem; posticae nigro-fuscae duobus ocellis magnis. Alae subtus nigro-fuscae, ad marginem cano-violaceae ocellis maculisque tribus apicalibus superioris paginae. Longitudo alae anticae 0,026 m.

Die Oberseite stimmt ziemlich mit *Artaxia* überein, doch zeigen die Hinterflügel ausser dem grösseren, vorderen noch ein hinteres, kleineres Auge. Auch tritt bei vorliegender Art ein zwar nur wenig deutliches, braunes, schwarz gekerntes Auge in Zelle 2 des Vorderflügels auf.

Vor Allem aber passt die Beschreibung der Unterseite von *Artaxia* gar nicht auf unsere Art. Bei letzterer sind beide Flügelpaare unterseits dunkelbraun, kaffeebraun. Vom Saume aus tritt eine breite violettgraue Färbung (an den Vorderflügeln besonders an der Spitze) in die Flügel hinein; dieselbe wird von einer mit dem Saume gleichlaufenden, dunklen Wellenlinie durchzogen. Die drei Augen, wie auch die drei weisslichen Fleckchen an der Spitze des Vorderflügels, treten auch unterseits auf. Die beiden Augen des Hinterflügels, besonders das vordere, sind unterseits viel kleiner als oben. Von den drei, oberseits zum Theil schwarz umsäumten, weisslichen Fleckchen an der Spitze des Vorderflügels ist der hinterste unterseits braun eingefasst, so dass er sich hier von dem Augenfleck in Zelle 2 des Vorderflügels nur durch seine geringere

[1]) Nach Herrn Dr. Nachtigal in Berlin, Präsidenten der Afrikanischen Gesellschaft in Deutschland.

Grösse unterscheidet. Die Hinterflügel werden unterseits von einer von der Mitte des Vorderrandes bis zum Analwinkel gerade verlaufenden hellbraunen Querlinie durchzogen. Von der Flügelwurzel bis zu dieser Linie zeigt sich eine schwache, violettgraue Bestäubung, eine gleiche auf der Unterseite der Vorderflügel da, wo oberseits die Discoidalmakel liegen. Auf dem Vorderflügel setzt sich die Querlinie des Hinterflügels als dunkle, sehr schwach sichtbare Zackenlinie fort.

Nach einem Stück.

Precis Kowara Ward. Ent. Monthl. Mag. VIII. p. 82. Afr. Lep. p. 6. t. 5. f. 5. 6.
Salamis Temora Feld. Novara p. 404.
Salamis Anacardii Linn. Mus. Ulr. p. 236. *Parrhasius* Drury III. t. 4. f. 1. 2.
Kallima Rumia Westw. Gen. Diurn. Lep. p. 325. Doubl., Hew. l. c. t. 52. f. 2.
Doleschallia Cymodoce Cram. t. 99. f. G. H. Jablonsky u. Herbst, Natursystem. t. 152. f. 1. 2.
Ergolis Enotrea Cram. t. 236. f. A. B.
Crenis Natalensis Boisd. Voy. Deleg. II. p. 592. Hopff. Peters Reise. p. 381.

Das eine der drei vorliegenden Stücke stimmt vollkommen mit dem Hopffer'schen Typus überein; die beiden anderen zeigen nur schwache Spuren der schwarzen Binden des Vorderflügels ober- und unterseits; auch ist die übrige Färbung eine etwas hellere.

Crenis Amulia Cram. t. 180. f. C. D.

Crenis Pechuelii[1]) n. sp. t. 2. f. 1. Alae supra cano-violaceae, ad limbum nigro maculatae; alae subtus flavo-ochraceae, anticae duabus, posticae quatuor seriebus macularum nigrarum livide circumcinctarum. Longitudo alae anticae 0,027—0,032 m.

Oberseite blass veilchenblau. Fransen weiss mit schwarzen Büscheln an der Mündung der Rippen der Vorderflügel. Färbung der Saumlinie schwarz, sich auf die Rippen fortsetzend, von einer Reihe schwarzer Monde und einer entfernter stehenden Reihe schwarzer runder Fleckchen begleitet. In jeder Flügelzelle steht ein Mond und ein Fleckchen. Die Monde, wie auch die Fleckchen sind an den Vorderflügeln oft sehr schwach und undeutlich.

Die Unterseite der Flügel ist gelb. An den Hinterflügeln zeigt diese Färbung einen etwas dunkleren Ton. An die schwarze Saumlinie der Vorderflügel schliesst sich eine blaugraue Binde an, in welcher eine Reihe schwarzer Monde steht. Mit ihr und also auch dem Saume parallel verläuft eine Reihe

[1]) Nach Herrn Dr. Pechuel-Loesche, Geographen und Geologen der Güssfeldt'schen Expedition.

runder schwarzer Fleckchen, von denen die drei bis vier ersten, dem Vorderrande des Vorderflügels zunächst stehenden, graublau eingefasst sind. Die schwarze, wellige Saumlinie der Hinterflügel wird ebenfalls von einer blaugrauen Binde begleitet, in welcher eine Reihe schwarzer, fast von einer Flügelader bis zur anderen reichender Striche steht. Es folgt dann eine perlschnurartige, schwarz gekernte, blaugraue Binde und auf diese endlich zwei ebenso gefärbte Binden, welche der Länge nach von einer an jeder Flügelrippe unterbrochenen schwarzen Zackenlinie durchzogen werden; die letzte Binde liegt schon nahe an der Flügelwurzel. Der Innenrand des Hinterflügels bis zu Rippe 1 b ist ebenfalls blaugrau gefärbt. Diese blaugrauen Binden der Unterseite nehmen bisweilen einen violetten Ton an; an den Hinterflügeln ist ihre Breite eine sehr verschiedene, so dass bei dem einen Exemplar das Gelb, bei dem anderen das Blaugrau überwiegt. Alle Binden und Fleckenreihen der Ober- und Unterflügel erstrecken sich, gleichlaufend mit dem Saume, vom Vorder- bis zum Innenrande.

Fühler schwarz, Körper und Beine grau behaart.

Die Oberseite von *Pechuelii* stimmt im Farbenton genau mit *Benguelae* überein; auch finden sich bei beiden Arten auf der Oberseite dieselben den Saum begleitenden schwarzen Fleckenreihen, wenngleich bei *Benguelae* die einen oder andern der Flecken (die Monde der Vorderflügel wohl stets) fehlen. — Die Unterseite der Flügel von *Pechuelii* stimmt mit der von *Amulia* Cram., doch hat letztere nur vier schwarze, den Saum des Vorderflügels unterseits begleitende runde Flecken, von denen der hinterste viel grösser ist, als die drei übrigen, *Pechuelii* dagegen eine vom Vorder- zum Innenrande verlaufende Reihe.

Nach 6 Stücken (♂).

Crenis Ribbei[1]) n. sp. t. 2. f. 3. Alae anticae subfalcatae; alae supra unicolores violaceo-nigrae, subtus eis Crenis Boisduvali non dissimiles. Longitudo alae anticae 0,03 m.

Oberseite beider Flügelpaare schwarz mit violettem Anfluge. Unterseite der Vorderflügel braun, nach der Spitze zu schwarz mit violettem Anfluge. Die Spitze selbst graubraun mit drei schwarzen Punkten und einigen nur schwach hervortretenden braunen Monden. Unterseite der Hinterflügel graubraun

[1]) Nach Herrn Insectenhändler Ribbe in Blasewitz bei Dresden.

mit den sich auch bei den übrigen bekannten Arten dieser Gattung findenden Zeichnungen: An der Flügelwurzel und dicht hinter der Discoidalzelle verläuft je eine, an den Flügelrippen unterbrochene, dunkle Zickzacklinie vom Vorder- zum Innenrande und zwischen der letzteren und dem Saume eine aus sieben grauen, braun umsäumten, mit schwarzem Centrum versehenen Kreisen zusammengesetzte Binde. Zwischen dieser perlschnurartigen Binde und dem welligen Saume verläuft eine den Saum begleitende wellige, dunkelbraune Linie.

Nach einem Stück (♂).

Hypolymnas Poggei[1]) n. sp. t. 2. f. 2. Alae fulvae nigro limbo; anticae apice lato nigro, fascia alba maculata; posticae ad basim 6 maculis nigris praesertim subtus perspicuis. Color et forma fere ut in Diocippo (Cram. t. 28. f. B. C.). Longitudo alae anticae 0,035 m.

Oberseite der Flügel braun mit breitem schwarzem Saum und schwarzem Vorderrande der Vorderflügel. Die Schwarzfärbung am Saume setzt sich keilförmig auf den Adern fort. Die Fransen des welligen Saumes sind schwarz, in den Ausschnitten der Wellenlinie weiss gefärbt. Spitze des Vorderflügels fast bis zur Discoidalzelle schwarz, von einer aus 3—4 langen, weissen Flecken zusammengesetzten, vom Vorderrande nach dem Saum zu verlaufenden Binde durchzogen; dem Saume entlang setzt sich diese Binde bis zum Analwinkel als Reihe von 5—6 abgerundeten, weissen Flecken fort. Schlussader der Discoidalzelle des Vorderflügels von schwarzer Färbung begleitet.

Auf der Unterseite des Vorderflügels ist die Spitze grau gefärbt und schwarz gestreift; im Uebrigen stimmt die Unterseite des Vorderflügels mit der Oberseite überein. Die Unterseite der Hinterflügel ist heller als die Oberseite mit sechs abgerundeten, schwarzen, weiss umrandeten Basalflecken, welche oberseits lange nicht so scharf hervortreten. Adern auf der Unterseite der Hinterflügel weiss.

Kopf, Körper, Beine und Palpen schwarz, mit weissen Zeichnungen; Hinterleib jederseits mit einer Reihe gelber Flecken geziert.

Das Flügelgeäder stimmt mit dem von *Misippus* Linn. (*Diocippus* Cram.) ziemlich überein, doch mündet die Schlussader der Discoidalzelle des Vorder-

[1]) Nach Herrn Dr. Pogge.

flügels bei unserer Art an der Vereinigungsstelle von Rippe 3 und 4, bei *Misippus* dagegen in Rippe 4, also hinter der Vereinigung von Rippe 3 und 4.

Nach 2 Stücken (♂).

Pseudacraea Semire Cram. t. 194. f. B. C.

Pseudacraea Lucretia Cram. t. 45. f. C. D.

Pseudacraea Dolomena Hew. Exot. Butt. III. Diad. t. 2. f. 4.

Pseudocraea Künowii [1]) n. sp. t. 2. f. 6. Alae nigro-fuscae, striatae, fascia transversa, fulva in anticis, alba in posticis; forma fere ut in Tarquinia (Trimen, Trans. Ent. Soc. 1868. p. 79. t. 5. f. 3). Longitudo alae anticae 0,04 m.

Oberseite schwarzbraun. Den Vorderflügel durchschneidet eine gelbe, unregelmässig gezähnte, vom hinteren Ende der Discoidalzelle bis zum Innenrande verlaufende Querbinde, welche sich auf dem Hinterflügel als weisse Binde fortsetzt. Der zwischen der Querbinde und dem Saume gelegene Theil der Flügel wird von schwarzen, zwischen den ebenfalls schwarzen Rippen verlaufenden Strichen durchzogen, so dass dieser Theil der Flügel ein längs gestreiftes Ansehen erhält. Am Vorderflügel reicht die Streifung nur bis zur gelben Binde, am Hinterflügel durchschneidet sie jedoch zum Theil die weisse Binde. Innenrand der Hinterflügel bis beinahe zu Rippe 2 ockergelb, wie die Binde der Vorderflügel.

Die Unterseite ist etwas heller als die Oberseite; die Discoidalzelle des Vorderflügels wird von einem schwarzen Strich der Länge nach durchzogen, ein kürzerer steht in Zelle 2. Die Wurzel des Hinterflügels ist unterseits braun, mit sieben schwarzen Fleckchen besetzt, von denen ebenso, wie von den beiden schwarzen Strichen des Vorderflügels oberseits wenig sichtbar ist. Im Uebrigen stimmt die Unterseite mit der Oberseite vollkommen überein.

Nach einem Stück (♂).

Catuna Crithea Drury II. t. 16. f. 5. 6.

Neptis Agatha Cram. t. 327. f. A. B.

Neptis Nicoteles Hew. Ent. Montl. Mag. X. 1874. p. 206.

Euryphene Sophus Fabr. Ent. Syst. III. 1. p. 46. Doubl., Hew. Gen. Diurn. Lep. t. 43. f. 4.

Euryphene Senegalensis Herr. Schäffer, Exot. Schmett. f. 95—98.

Euphaedra Eleus Drury III. t. 12. f. 1. 2.

[1]) Nach Herrn Künow, Conservator am zoologischen Museum in Königsberg in Preussen.

Euphadra Losinga Hew. Exot. Butt. III. Romal. t. 1. f. 5.

Euphaedra Medon Linn. Syst. Nat. I. 2. p. 753.

Euphaedra Xypete Hew. Exot. Butt. III. Romal. t. 2. f. 8—10.

Euphaedra Zaddachii[1]) n. sp. t. 2. f. 9. Alae anticae supra caeruleo-nigrae duabus fasciis transversis sulfureis, subtus pallidiores. Alae posticae ochraceae limbo lato nigro, subtus rubrae. Longitudo alae anticae 0,036 m.

Oberseite der Vorderflügel schwarzblau mit zwei schwefel- oder besser strohgelben Schrägbinden, von denen die eine vom hinteren Ende der Discoidalzelle (dieses ausfüllend) bis in die Nähe des Analwinkels verläuft. Ziemlich parallel dieser Binde verläuft die zweite, der Flügelspitze genähert, vom Vorderrande nach dem Saume. Die Binden werden von den schwarzen Flügelrippen durchschnitten. Oberseite der Hinterflügel ockergelb, zum Theil roth angehaucht, mit breitem schwarzblauem Saume.

Unterseite der Vorderflügel matter, graubraun, die gelben Binden zum Theil schwarz eingefasst; an der Flügelwurzel in der Discoidalzelle drei runde schwarze Flecken. Unterseite der Hinterflügel roth, einzelne Partien gelblich; drei runde schwarze Flecken in der Discoidalzelle. In dem graublauen Saumbande liegt eine die Saumlinie begleitende Reihe schwarzer Doppelflecken, zwischen dieser und der Discoidalzelle drei schwarze verwaschene Flecken.

Körper schwarz, unterseits gelb behaart. Fühler schwarz, Palpen gelb, mit kleiner schwarzer Spitze. Füsse gelblich und bräunlich.

Nach einem Stück (♂).

Hamanumida Daedalus Fabr. Syst. Ent. p. 482. *Meleagris* Cram. t. 66. f. A. B. nebst var. Reiche, Voy. Abyss. Ent. p. 468. t. 32. f. 3. 4.

Aterica Veronica Cram. t. 325. f. C. D.

Aterica Afer Drury III. t. 36, f. 1. 2.

Aterica Cupavia Cram. t. 193. f. E. F. *Theophane* Hopff. Peters Reise. p. 387. t. 22. f. 7—10.

Cymothoë Theobene Doubl. Hew., Gen. Diurn. Lep. t. 40. f. 3. Hopff. Peters Reise. p. 389. t. 24. f. 11—14.

Cymothoë Althea Cram. t. 89. f. E. F.

Cymothoë Caenis Drury II. t. 19. f. 1. 2.

[1]) Nach Herrn Professor Zaddach, Director des zoologischen Museums in Königsberg in Preussen.

Cymothoë Concordia Hopff. Bericht d. Verh. d. Acad. Berlin. 1855. p. 641. Peters Reise. p. 391. t. 22. f. 3. 4.

Cymothoë Coccinata Hew. Exot. Butt. V. Har. t. 6 u. Eur. t. 10. f. 24—26.

Nymphalis Saturnus Butl. Proc. Zool. Soc. 1865. p. 624. t. 36. f. 1. Lep. Exot. I. p. 5. t. 2. f. 2.

Nymphalis Castor Cram. t. 37. f. C. D.

Nymphalis Eudoxus Drury III. t. 33. f. 1. 4.

Nymphalis Cynthia Butl. Proc. Zool. Soc. 1865. p. 626. t. 36. f. 3.

Nymphalis Druceanus Butl. Cist. Ent. I. 1869. p. 4. Lep. Exot. I. p. 26. t. 10. f. 4.

Nymphalis Anticlea Drury III. t. 27. f. 5. 6.

Nymphalis Hildebrandtii [1]) n. sp. t. 2. f. 16. Alae supra fere ut in *Bruto* Cram., nigrae fascia media albida, virescenti, maculata ad marginem anteriorem alarum anticarum. Alae subtus fere ut in *Lampidine* Hübn. Longitudo alae anticae 0,034 m.

Beide Flügelpaare oberseits schwarz, mit etwas bläulichem oder grünlichem Tone, in der Mitte von einer gelblich weissen Querbinde durchzogen; letztere ist zu beiden Seiten grünlich bestäubt und löst sich zwischen dem Vorderrande und Rippe 3 des Vorderflügels in abgerundete Flecken auf.

Unterseite beider Flügelpaare grau, silbern glänzend, mit der hier etwas schmäleren, weissen, zum Theil von schwarzen Linien begrenzten Querbinde; zwischen ihr und dem Aussenrande, ersterer genähert, verläuft eine Reihe gelblicher Monde, welche auf dem Hinterflügel nach der Flügelwurzel zu schwarz gesäumt sind und auf dem Vorderflügel die Gestalt runder Flecken annehmen. Der Saum der Hinterflügel wird von einer gelben Binde begleitet, neben welcher weisse Fleckchen und schwarze Punkte stehen; einige schwarze Querlinien und Punkte an der Wurzel beider Flügelpaare.

Am Ende der Rippe 2 des Hinterflügels steht ein sehr kurzer, der Rippe 4 ein etwas längerer Schwanz.

Nach einem Stück (♂).

Nymphales Achaemenes Feld. Novara. p. 446. t. 59. f. 6. 7.

Nymphalis Ephyra Godt. Enc. Méth. IX. p. 355.

Nymphalis Guderiana [2]) n. sp. t. 2. f. 18. Alae supra nigrae fasciis maculatis albis et caeruleis ad marginem posteriorem; tribus maculis albis ad alae anticae anteriorem marginem. Alae subtus ut in Ephyra Godt. Longitudo alae anticae 0,034 m.

[1]) Nach dem Afrikareisenden Herrn Hildebrandt.

[2]) Nach Herrn Stadtrichter Guderian in Berlin.

Die Oberseite aller Flügel ist schwarz, die Wurzel der vorderen blaugrün bestäubt. Am Saume der Vorderflügel stehen sieben weisse, nach der Flügelspitze zu an Grösse bedeutend abnehmende, zum Theil bläulich bestäubte Flecken, eine zweite Reihe von sieben solcher Flecken in der Nähe des Saumes. Ein weisser Fleck liegt am hinteren Ende der Discoidalzelle, zwei übereinander stehende zwischen diesem und der Flügelspitze. — Der Hinterflügel besitzt am Hinterrande eine blaue Färbung, welche von schwarzen Linien und einer Doppelreihe weisser Monde durchzogen wird. Am Analwinkel des Hinterflügels liegt ein ockergelber, zum Theil violett gefärbter Fleck, welcher zwei schwarze Punkte in sich birgt. Auch finden sich noch einige kleinere ockergelbe Fleckchen in der Nähe der Saumlinie.

Die Unterseite beider Flügelpaare stimmt fast genau mit der von *Ephyra* überein.

Nach 3 Stücken (♂).

Nymphalis Etesipe Godt. Enc. Méth. IX. p. 355. Butl., Transact. Ent. Soc. 1869. p. 273. t. 5. f. 5. 6.

Nymphalis Bohemani Feld. Wiener Ent. Mon. III. 1859. p. 321. t. 6. f. 3.

Lycaeniden.

Pentila Tachyroides n. sp. t. 2. f. 5. Alae supra et subtus albido-sulfureae maculis nigris in limbo. Alae anticae basi flava, supra nigro apice. Longitudo alae anticae 0,017 m.

Alle vier Flügel beiderseits hell schwefelgelb, mit schwarzen Saumflecken. Wurzel der Vorderflügel gelb, leuchtender als die Grundfarbe, Spitze der Vorderflügel oberseits schwarz.

Nach einem Stück.

Liptena Soyauxii [1]) n. sp. t. 2. f. 10. Alae supra ut in *Lip. Lagyra* (Hew. Exot. Butt. III. *Pent.* u. *Lip.* f. 4), albae; anticae apice et limbo pallido-fusco; anticae subtus fere ut supra; posticae subtus albae pallido-fusce undulatae. Longitudo alae anticae 0,02 m.

Oberseite weiss, Vorderrand in der Nähe der Wurzel, Spitze und Saum des Vorderflügels bräunlich; Fransen dunkler. Saum des Hinterflügels am Analwinkel bräunlich.

---

[1]) Nach Herrn Dr. Soyaux, welcher als Botaniker der deutschen Güssfeldt'schen Expedition nach Westafrika zeitweise angehörte.

Unterseite des Vorderflügels weiss, mit bräunlichem Fleck in der Mitte des Vorderrandes, welcher von diesem Fleck bis zur Flügelwurzel ebenso gefärbt ist; ein bis zwei dunkle Punkte stehen in der Discoidalzelle. Spitze und Saum des Vorderflügels bräunlich, mit weissen Flecken. — Unterseite des Hinterflügels weiss, mit drei dunklen Punkten an der Wurzel und breiten, bräunlichen, gezackten Querbinden zwischen der Discoidalzelle und dem Saume. Die Ausdehnung der bräunlichen Färbung überwiegt auf der Unterseite der Hinterflügel die der weissen.

Körper schwarz, weiss bestäubt, Beine gelb, Füsse dunkel geringelt. Fühler schwarz, unterseits an den Gelenken weiss. Palpen grau.

Nach 3 Stücken (♂ und ♀).

Die von Hew. Exot. Butt. V. Pent. n. Lip. f. 17 abgebildete *Milca* liegt in einem Stücke vor. Das Thier gehört jedoch unmöglich zu den Lycaeniden, am wenigsten in die Gattung *Liptena*, da es lange, buschige Taster, sehr verkümmerte Vorderfüsse und ein von den Lycaeniden vollständig abweichendes Geäder besitzt.

Plebeius Lusones Hew. Transact. Ent. Soc. 1874. p. 347. Illust. Diurn. Lep. Lyc. p. 227. t. 91. f. 17. 18. Alae supra nigrae, anticae macula magna fulva, posticae ocello nigro, annulo ochraceo circumdato. Alae subtus pallidiores striatae. Longitudo alae anticae 0,012 m. t. 2. f. 8.

Oberseite schwarz; auf den Vorderflügeln, nahe dem Innenrande, liegt ein grosser gelber Fleck, ähnlich wie bei *Xanthospilos* Hübn.; am Saume des Hinterflügels zwischen Rippe 2 und 3 ein schwarzer, von einem nach dem Saume zu geöffneten ockerfarbenen Halbkreise umgebener Augenfleck. Ob noch ein zweiter Augenfleck auf der Oberseite am Analwinkel des Hinterflügels gestanden, lässt das an genannter Stelle beschädigte Exemplar nicht erkennen, doch ist es wohl anzunehmen, da unterseits Spuren desselben sichtbar sind.

Die Unterseite der Flügel ist blasser, von einer Menge grauer, zum Theil gezackter oder wellig gebogener Querlinien durchschnitten. Der grosse gelbe Fleck der Vorderflügel zeigt sich auch unterseits, ebenso der Augenfleck des Hinterflügels, dessen schwarzer Kern hier jedoch noch mit blausilbernen Schuppen bestreut ist. Ein zweiter ähnlicher Augenfleck steht am Analwinkel; letzterer scheint, soweit der hier beschädigte Flügelrand erkennen lässt, zwei schwarze Kerne einzuschliessen.

An Rippe 2 des Hinterflügels steht ein schwarzer Haarbüschel. Kopf und Körper schwarz, auf der Unterseite grau. Beine und Fühler weiss geringelt.

Nach einem Stück (♂).

Plebeius Reichenowii[1]) n. sp. t. 2. f. 14. Alae supra cano-violaceae maculis vittisque paginae inferioris translucescentibus parum; alae posticae ad caudam macula fulva nigro pupillata. Alae subtus albidae maculis fasciisque maculatis fuscis et nigris; alae posticae ocellis duobus fulvis nigro pupillatis. Longitudo alae anticae 0,017 m.

Oberseite graublau. Flecken und Binden der Unterseite auf der oberen wenig sichtbar. An dem Schwänzchen der Hinterflügel ein ziegelrother, schwarz gekernter Fleck, ein zweiter dicht daneben am Analwinkel nur angedeutet. Saum und Vorderrand der Flügel schwärzlich. Schwänzchen schwarz, mit einigen weissen Haaren. Fransen schwärzlich, mit weissen Haaren durchmischt.

Unterseite weisslich. An der Schlussader der Discoidalzelle der Vorderflügel ein schwarzbrauner Fleck; zwischen ihm und dem Saume verläuft eine aus viereckigen dunkelbraunen Flecken zusammengesetzte Querbinde, dicht neben dem Saume eine zweite bräunliche, gefleckte, unbestimmte, schmale Querbinde. — Die Hinterflügel tragen auf der Wurzelhälfte einige schwarze, zum Theil abgerundete Flecken, in der Mitte des Discus eine breite, winklige und am Saume eine schmälere, bräunliche Querbinde. Der ziegelrothe, schwarz gekernte Augenfleck am Schwänzchen zeigt sich unterseits noch etwas intensiver; ebenso tritt der zweite am Analwinkel gelegene, oberseits nur angedeutete ziegelrothe Fleck unterseits deutlicher hervor und zeigt an seinem dem Flügelrande zugekehrten Theile eine schwärzliche Schattirung, bildet also unterseits bereits den Anfang zu einem Augenfleck. Adern der Flügel und Saumlinie unterseits bräunlich; Fransen wie oben.

Kopf und Körper schwarz; Unterseite des letzteren, Beine und Palpen weiss behaart. Fühler schwarz, an den Gelenken weiss geringelt.

Nach einem Stück (♂).

---

[1]) Nach Herrn Dr. Reichenow in Berlin.

Plebeius Sorhagenii[1]) n. sp. t. 2. f. 11. Alae supra fusco-nigrae limbo fulvo et argenteo maculato. Alae subtus fuscae fulvis argenteisque maculis conspersae. — Longitudo alae anticae 0,012 m.

Oberseite schwarzbraun. Die Saumlinie wird von einer Reihe gelber, fast viereckiger Fleckchen begleitet und vor dieser steht eine zweite Reihe kleinerer bläulich silberner Fleckchen. Einige wenige kleine gelbe Fleckchen oder Pünktchen liegen im Discus beider Flügelpaare zerstreut.

Die Unterseite bietet ein buntes mosaikartiges Ansehen dar, indem gelbe und silberne Fleckchen die schwarzbraune Grundfarbe des Discus beider Flügelpaare durchsetzen. Regelmässig angeordnet sind nur die Flecken der sich auch oberseits findenden, den Saum begleitenden beiden Reihen, von denen die äussere aus gelben, die innere aus silbernen Flecken besteht. Die übrigen den Discus beider Flügelpaare besetzenden gelben und silbernen Flecken stehen unregelmässiger.

An Rippe 1. b. des Hinterflügels steht ein schwarzes Schwänzchen: ein zweites an Rippe 2 ist bei dem einzigen vorliegenden Exemplar nur noch theilweise erhalten.

Körper schwarz. Hinterleib unterseits gelb geringelt. Kopf gelb gezeichnet. Beine und Fühler schwarz. Palpen gelb.

Nach einem Stück.

Plebeius Falkensteinii[2]) n. sp. t. 1. f. 5. Alae supra fusco-rufae limbo nigricanti, posticae ocellis duobus ad caudam. Alae subtus albae maculis vittisque maculatis et angulatis nigro-fuscis; anticae ad basin rufescentes. Longitudo alae anticae 0,013 m.

Oberseite braun, mit sehr schwachem bläulichem Schiller und schwärzlichem Saum. Am Analwinkel des Hinterflügels zwei schwarz und blau gefärbte Ocellen, welche auf der Unterseite deutlicher hervortreten.

Unterseite weiss, mit schwarzbraunen Flecken und aus Flecken zusammengesetzten winkligen Binden, welche in der Nähe der Flügelwurzel dunkler sind. Wurzelhälfte des Vorderflügels unterseits bräunlich.

Das Schwänzchen am Hinterflügel schwarz, mit weisser Spitze. Fransen weiss und schwarz. — Körper schwarz, unterseits weisslich behaart.

Nach einem Stück.

---

[1]) Nach Herrn Dr. Sorhagen in Berlin.

[2]) Nach Herrn Dr. Falkenstein.

Plebeius Poggei [1]) n. sp. t. 2. f. 7. Alae supra rufo-fuscae limbo nigricanti, anticae strigis longitudinalibus nigris, posticae ocellis duobus ad caudam. Alae subtus albae maculis vittisque maculatis et angulatis nigricantibus. Longitudo alae anticae 0,014 m.

Oberseite braun, mit sehr schwachem bläulichem Schiller. Auf dem Vorderflügel schwarze, etwas wulstig hervortretende Längsstreifen, welche jedenfalls einen Geschlechtscharakter darstellen. Am Analwinkel des Hinterflügels zwei schwarz und blau gefärbte Ocellen, welche besonders unterseits deutlich hervortreten.

Unterseite weiss, mit schwärzlichen Flecken und aus Flecken zusammengesetzten winkligen Binden.

Schwänzchen schwarz, mit weisser Spitze. Fransen weiss und schwarz.

Von der vorigen Art unterscheidet sich diese hauptsächlich durch die abweichend gestalteten und gruppirten Binden und Flecken der Unterseite, doch ist es wohl möglich, dass wir die beiden Geschlechter einer Art vor uns haben.

Nach einem Stück.

Plebeius Punctatus n. sp. t. 2. f. 15. Alae supra albae, anticae basi, margine anteriore et lato limbo nigro, posticae caudatae lato limbo nigro, in quo annuli albi. Alae subtus albae pallido limbo, in quo annuli albicantes, posticae in medio margine anteriore puncto nigro et ad caudam, in annulo albicanti, maculo nigro et argenteo. Longitudo alae anticae 0,017 m.

Oberseite der Flügel weiss, mit schwärzlicher Wurzel und Vorderrand des Vorderflügels und breiter schwarzer Saumfärbung beider Flügelpaare. In der schwarzen Saumfärbung des Hinterflügels liegen weisse, an der Aussenseite abgeplattete Ringe. Die Schwänze der Hinterflügel sind schwarz, an der Spitze weiss gefärbt.

Unterseite der Flügel weiss, die schwarze Saumfärbung der Oberseite hier matt bräunlich und auch an den Vorderflügeln mit weisslichen Ringen verziert. Saumlinie dunkel. Der zwischen Rippe 2 und 3 der Hinterflügel liegende weisse Ring schliesst einen tief schwarzen, grünsilbergekernten Fleck ein. Vor der bräunlichen Saumfärbung verläuft eine bräunliche, unterbrochene Querlinie, welche am Vorderflügel von der Nähe des Vorderrandes bis zur

[1]) Nach Herrn Dr. Pogge.

Mitte des Flügels reicht und bei dem einen Exemplar hier fast ganz geschwunden ist. In der Mitte des Vorderrandes des Hinterflügels liegt unterseits ein schwarzer, scharf markirter Punkt.

Nach 2 Stücken.

Plebeius Güssfeldtii[1]) n. sp. t. 2. f. 12. Alae supra fere ut in Punctato: albae, anticae basi et lato limbo nigro, posticae limbo nigro, in quo annuli albi saepe albo colore disci confluentes. Alae subtus albae linea limbali nigricanti; posticae serie punctorum nigrorum limbum sequentium, quorum nonnulla argenteo pupillata. Cauda brevis. Longitudo alae anticae 0,018 m.

Oberseite weiss, mit schwärzlicher Wurzel und breitem schwarzem Saum der Vorderflügel. An den Hinterflügeln ist die schwarze Saumfärbung schmäler und mit weissen Ringen verziert, welche jedoch zum Theil mit der weissen Färbung des Discus verschmelzen.

Unterseite weiss, mit schwärzlicher Saumlinie, welche an den Hinterflügeln von einer Reihe schwarzer Fleckchen begleitet wird. Einige dieser Fleckchen, besonders das zwischen Rippe 2 und 3, sind grünsilbern gekernt.

An Rippe 2 steht ein sehr kurzes Schwänzchen.

Nach 2 Stücken.

Plebeius Isis Drury II. t. 3. f. 4. 5.

Plebeius Jesous Guer. Lef., Voy. Abyss. VI. p. 383. t. 11. f. 3. 4.

Plebeius Telicanus Hübn. Europ. Schmett. I. f. 371. 72. 553. 54. var. *Hoffmannseggii* Zell. Stett. Ent. Zeit. 1850. p. 312.

Plebeius Carana Hew. Exot. Butt. V. Lyc. t. 1. f. 6.

Plebeius Heritsia Hew. Exot. Butt. V. Lyc. t. 1. f. 11. 12.

Hypolycaena Homeyerii[2]) n. sp. t. 2. f. 13. Alae supra fere ut in Jolao Dewa (Hew. Ill. Diurn. Lep. Lycaen. t. 18. f. 3). Alae subtus albae fasciis in utraque ala duabus nigricantibus et limbo ejusdem coloris. Alae posticae tribus albis caudis, subtus in angulo anali flavae ocellis tribus nigris et argenteis. Longitudo alae anticae 0,017 m.

Oberseite blau. Vorderrand, Spitzenhälfte des Vorderflügels und Vorderrand des Hinterflügels auf einer breiten Ausdehnung schwarz. Fransen des Hinterflügels und zum Theil auch der Saum weiss, von einer schwarzen Saum-

[1]) Nach Herrn Dr. Güssfeldt, Führer der Expedition nach Westafrika.

[2]) Nach Herrn Major von Homeyer, welcher gleichzeitig mit der Güssfeldt'schen Expedition eine Reise nach Westafrika unternahm.

linie durchzogen. Drei schwarze, abgerundete Flecken am Analwinkel des Hinterflügels, an der Basis der drei weissen Schwänze.

Unterseite weiss, mit schwärzlichem Saum und schwärzlichen Fransen an den Vorderflügeln, schwärzlicher Saumlinie und weissen Fransen an den Hinterflügeln. Jeder Flügel trägt zwei schwärzliche Querbinden, eine längere äussere und eine kürzere innere. Am Analwinkel der Hinterflügel zeigt sich eine gelbe, grünlichsilbern gefleckte Färbung, in welcher die drei, auf der Oberseite schwarz, hier schwarz und silbern gefärbten, abgerundeten Flecken stehen.

Nach einem Stück.

Hypolycaena Philippus Fabr. Ent. Syst. III. 1. p. 283. *Orejus* Hopff. Peters Reise. p. 401. t. 25. f. 10. 11.

Hypolycaena Lebona Hew. *Antifaunus* Hew. Ill. Diurn. Lep. Lycaen. p. 51. Nr. 9. t. 23. f. 28. 29.

Hypolycaena Faunus Drury II. t. 1. f. 4. 5.

Hypolycaena Caeculus Hopff. Bericht d. Verh. d. Acad. Berlin. 1555. p. 642. Peters Reise. p. 402. t. 25. f. 12—14.

Hewitsonia Kirbyi[1]) n. sp. t. 2. f. 17. Alarum forma ut in Hew. *Boisduvalii* (Hew., Illust. Diurn. Lep. Lycaen. Suppl. p. 1. t. 1). Alae supra nigrae maculis cyaneis, alae anticae ad marginem anteriorem tribus maculis albidis; alae subtus fere ut in Hew. *Boisduvalii*. Longitudo alae anticae 0,026 m.

Oberseite schwarz, mit einigen Flecken von blauer Bestäubung in Zelle 1 b und 2 des Vorderflügels; ein kurzes Schrägband von drei weissen Flecken am Vorderrande des Vorderflügels. Die Blaufärbung der Hinterflügel besitzt eine grössere Ausdehnung, indem sie von Zelle 1 b bis 5 und 6 reicht.

Die Unterseite stimmt fast genau mit *Boisduvalii* überein; sie ist gelblich und matt schwarz gezeichnet. Spitze und Vorderrand des Vorderflügels gelblich, mit schwärzlicher Streifung, doch tritt das Schwarz, welches den Haupttheil des Vorderflügels einnimmt, am hinteren Ende der Discoidalzelle bis an den Vorderrand heran; es liegen hier im Schwarz einige kleine gelb-

---

[1]) Nach Herrn W. F. Kirby, Verfasser von „A Synonymic Catalogue of Diurnal Lepidoptera 1871."

liche Fleckchen. Wie auf der Oberseite des Vorderflügels die blauen, so zeigen sich auf der Unterseite in den dem Innenrande zunächst liegenden Zellen gelbliche Flecken; neben einem solchen in Zelle 2 liegt ein kleiner blauer Fleck. — Die Unterseite der Hinterflügel ist gelblich und braun, mit schwärzlicher Punktirung und Streifung.

Körper schwarz; Beine gelb, zum Theil schwärzlich; Kopf gelb, schwarz gezeichnet; Augen braun; Palpen gelb, mit schwarzem Spitzengliede und schwarzer Unterseite. Fühler schwarz, auf ihrer Unterseite verläuft eine Reihe weisser Pünktchen von der Basis bis zur Fühlerspitze: an letzterer steht ein gelber Fleck.

Das Flügelgeäder stimmt ziemlich mit der Abbildung von Hewitson von *Boisduvalii* überein, doch fehlt bei letzterer eine Innenrandsrippe (Dorsalrippe) des Hinterflügels; auch ist bei unserer Art die Schlussader der Discoidalzelle des Hinterflügels, wie auch sonst bei den Lycaeniden, nur schwach angedeutet, während sie in der citirten Abbildung ebenso stark gezeichnet ist, wie die übrigen Adern.

Die Fusssohlen sind mit dichtstehenden Dornen besetzt. Am ersten Fussgliede des mittleren, am ersten und zweiten des letzten Beinpaares sind diese Dornen über die ganze Fläche der Sohle verbreitet, während sie sich an den übrigen Fussgliedern mehr zu zwei Längsreihen gruppiren. Die Sohle des einzigen entwickelten Fussgliedes des ersten Beinpaares ist dicht mit Dornen besetzt. Auf der Innenseite des dem Fusse benachbarten Theiles des Unterschenkels stehen vereinzelte Dornen, an den beiden hinteren Fusspaaren in zwei, am vorderen in einer Reihe.

Nach einem Stück.

Pieridae.

Pseudopontia Paradoxa Feld. Pet., Nouv. Ent. No. 24. p. 95. fig.
Pontia Alcesta Cram. t. 379. f. A.

Die drei vorliegenden Stücke stimmen in Grösse und Färbung genau mit Var. *Narica* Doubl. Hew. Gen. Diurn. Lep. t. 5. f. 5. überein, zeigen die schwarzen Flügelspitzen, doch keine Spur von dem davorliegenden schwarzen Fleck.

Eurema Brenda Doubl. Hew., Gen. Diurn. Lep. t. 9. f. 6.
Eurema Senegalensis Hübn. Zutr. f. 969. 70.
Eurema Rahel Fabr. Mant., Ins. II. p. 22. Hopff. Peters Reise. p. 368.
Pieris Mesentina Cram. t. 270. f. A. B.
Pieris Calypso Drury. II. t. 17. f. 3. 4.
Pieris Janthe Doubl. Gray, Zool. Misc. p. 77. 1842. Butl., Lep. Exot. p. 91. t. 34. f. 8.
Tachyris Saba Fabr. Spec. Insect. II. p. 46.
Tachyris Rhodope Fabr. Syst. Ent. p. 473.
Tachyris Poppea Cram. t. 110. f. D.
Tachyris Agathina Cram. t. 237. f. D. E.
Tachyris Thysa Hopff. Bericht d. Verhand. d. Acad. Berlin. 1855. p. 639. Peters Reise. p. 349. t. 21. f. 7—10.
Eronia Argia Fabr. Syst. Ent. p. 470. *Cassiopea* Cram. t. 201. f. A.
Catopsilia Florella Fabr. Syst. Ent. p. 479. *Pyrene Swains.* Butl. Lep. Exot. I. p. 44. t. 16. f. 8—10.
Callosune Achine Cram. t. 338. f. E. F.

Equites.

Papilio Ridleyanus White. Ann. Nat. Hist. XII. Doubl., Hew. Gen. Diurn. Lep. t. 3. f. 3.
Papilio Leonidas Fabr. Ent. Syst. III. 1. p. 35. *Similis* Cram. t. 9. f. B. C.
Papilio Latreillianus Godt. Enc. Méth. p. 44.
Papilio Adamastor Boisd. Spec. Gén. I. p. 371. Westw. Arc. Ent. I. t. 38. f. 3.
Papilio Menestheus Drury II. t. 9. f. 1. 2.
Papilio Demoleus Linn. Mus. Ulr. p. 214. Cram. t. 231. f. A. B.
Papilio Policenes Cram. t. 37. f. A. B.
Papilio Pylades Fabr. Ent. Syst. III. 1. p. 34. Hübn., Zutr. f. 941. 42.

Genau übereinstimmend mit den Stücken aus Chinchoxo.

Papilio Nireus Linn. Mus. Ulr. p. 217. Drury II. t. 4. f. 1. 2.
Papilio Phorcas Cram. t. 2. f. B. C.
Papilio Hesperus Westw. Arc. Ent. I. t. 48.
Papilio Cynorta Fabr. Ent. Syst. III. 1. p. 37. Westw. Arc. Ent. I. t. 40. f. 3. 4.
Papilio Zenobia Fabr. Syst. Ent. p. 503. *Messalina* Stoll. Supp. Cram. t. 26. f. 2.

Hesperidae.

Ismene Forestan Cram. t. 391. f. E. F.
Oxynetra Zambesiaca Westw. Thes. Ox. p. 183. t. 34. f. 9.

Carystus Phylander Hopff. Bericht d. Verh. d. Acad. Berlin. 1855. p. 643. Peters Reise. p. 416. t. 27. f. 1. 2.

Pamphila Caenira Hew. Exot. Butt. IV. Hesp. t. 2. f. 15. 16.

Hesperia Vindex Cram. t. 353. f. G. H.

Hesperia Chaca Trim. Trans. Ent. Soc. London 1873. p. 118. t. 1. f. 9. 10.

Astictopterus Lepeletierii Latr. Enc. Méth. p. 777.

Plesioneura Galenus Fabr. Ent. Syst. III. p. 350.

Tagiades Flesus Fabr. Spec. Ins. II. p. 135. *Ophion* Drury III. t. 17. f. 1. 2.

Tafel-Erklärungen.

Tafel I.

Fig. 1. *Crenis Benguelae* Chapman. ♂.
Fig. 2. *Crenis Benguelae* Chapman. ♀.
Fig. 3. *Epitola Falkensteinii* n. sp.
Fig. 4. *Pieris Falkensteinii* n. sp.
Fig. 5. *Plebeius Falkensteinii* n. sp.
Fig. 6. *Tachyris Lindnerii* n. sp.
Fig. 7. *Acraea Peneleos* Ward. var.
Fig. 8. *Acraea Poggei* n. sp.
Fig. 9. *Mycalesis Saussurei* n. sp.
Fig. 10. *Acraea Flava* n. sp.
Fig. 11. *Tachyris Poppea* Cram.
Fig. 12. *Tachyris Rhodope* Fabr.
Fig. 13. *Precis Coelestina* n. sp.
Fig. 14. *Precis Petersii* n. sp.
Fig. 15. *Precis Staudingerii* n. sp.
Fig. 16. *Precis Nachtigalii* n. sp.

Tafel II.

Fig. 1. *Crenis Pechuelii* n. sp.
Fig. 2. *Hypolimnas Poggei* n. sp.
Fig. 3. *Crenis Ribbei* n. sp.
Fig. 4. *Plebeius Lucretilis* Hew.
Fig. 5. *Pentila Tachyroides* n. sp.
Fig. 6. *Pseudacraea Künowii* n. sp.
Fig. 7. *Plebeius Poggei* n. sp.
Fig. 8. *Plebeius Lusones* Hew.
Fig. 9. *Euphaedra Zaddachii* n. sp.
Fig. 10. *Liptena Soyauxii* n. sp.
Fig. 11. *Plebeius Sorhagenii* n. sp.
Fig. 12. *Plebeius Güssfeldtii* n. sp.
Fig. 13. *Hypolycaena Homeyerii* n. sp.
Fig. 14. *Plebeius Reichenowii* n. sp.
Fig. 15. *Plebeius Punctatus* n. sp.
Fig. 16. *Nymphalis Hildebrandtii* n. sp.
Fig. 17. *Hewitsonia Kirbyi* n. sp.
Fig. 18. *Nymphalis Guderiana* n. sp.

H. Dewitz: Africanische Tagschmetterlinge Taf. I.

H. Demuz Afrikanische Tagschmetterlinge Taf. 2

NOVA ACTA
der Ksl. Leop.-Carol.-Deutschen Akademie der Naturforscher
Band XLI. Pars II, Nr. 3.

Ueber
Insectenflügel.

Von

Dr. **G. Ernst Adolph,**
Reallehrer in Schwelm, Westfalen.

Mit 6 Tafeln Nr. XXVII—XXXII.

Eingegangen bei der Akademie den 13. December 1878.

HALLE.
1879.
Druck von E. Blochmann & Sohn in Dresden
Für die Akademie in Commission bei Wilh. Engelmann in Leipzig

Die Flügelnervatur der Insecten ist für den Standpunkt, auf welchem gegenwärtig die Untersuchung dieser grössten und formenreichsten aller Thierklassen angelangt ist, ein Charakter von solcher Wichtigkeit, dass dieselbe für die Systematik der meisten Ordnungen unentbehrlich geworden, bei den übrigen wenigstens schon jetzt nicht mehr unberücksichtigt zu lassen ist; man könnte die Behauptung vertheidigen, dass, im Ganzen genommen, die Leichtigkeit und Sicherheit in der systematischen Gruppirung und Bestimmung der Formen auf diesem Gebiete in demselben Masse zugenommen haben, als die Brauchbarkeit der Adernetze für diese Zwecke erkannt und benutzt worden ist.[1]) So beständig nun auch, im Ganzen betrachtet, der Verlauf der Flügelvenen sich darstellt, so lässt sich doch auch andererseits nicht leugnen, dass

[1]) Die Erfolge der grundlegenden Arbeiten von Jurine, Meigen, Herrich-Schaeffer etc. sind zu bekannt, als dass es erforderlich sein könnte, noch ein Wort darüber zu verlieren. Wo freilich die Umwandlung der Vorderflügel in Decken stattgefunden hat, kann naturgemäss die Benutzung der Venen bei der Schwierigkeit, auf welche die Erkenntniss ihres Verlaufs stösst, nur eine geringere sein. Bei den Orthopteren und Rhynchoten jedoch sind auch hier die Verhältnisse noch günstig genug, und O. Heer (die Insectenfauna der Tertiärgebilde von Oeningen und Radoboj), Fischer (Fauna austriaca, die Orthopteren), Burmeister (Handbuch der Entomologie, T. 2) u. A. m. benutzen mit Erfolg die Flügelnervatur. Bei den Coleopteren hat schon O. Heer (pag. 5 der erwähnten Arbeit) auf die Wichtigkeit der Hinterflügel hingewiesen. Die ebendaselbst erwähnte charakteristische Streifung der Decken dürfte in ihren letzten Ursachen ebenfalls auf Nervaturverhältnisse zurückzuführen sein. Eine Reihe von Hinterflügeln der Coleopteren zeichnete neuerdings E. Rade (Jahresbericht des Westfälischen Provinzialvereins für Wissenschaft und Kunst, 1875, pag. 52. Die Westfälischen Donacien und ihre nächsten Verwandten).

wir nicht bei allen Ordnungen mit derselben Zuverlässigkeit auf die Gegenwart genau dieser oder jener Aderconfiguration für dieselbe Species rechnen dürfen. Regelmässig wird man sich bei einem verwickelteren, und darum noch ursprünglicheren, Adernetze auf dieselben Schwankungen gefasst machen dürfen, die überhaupt bei dem Vorhandensein vieler homologen Theile einzutreten pflegen. Es gilt auch hier die Regel, dass die Charaktere um so besser fixirt erscheinen, je einfacher sich die Verhältnisse in Folge von Reduction der gleichwerthigen Organe darstellen. Man wird z. B. schwerlich zwei Individuen derselben *Calopteryx*-Species finden, deren Flügel so übereinstimmen, wie wir bei den Hymenopteren, Dipteren u. s. w. gewohnt sind. Ich habe speciell die Mühe nicht gescheut, verschiedene Flügel der *Sialis lutaria* Linn. zu zeichnen, und auch in diesem schon ziemlich einfachen Adernetz die Schwankungen noch sehr erheblich gefunden.[1]) In den systematischen Werken finden sich diese Verhältnisse ausgedrückt in dem grösseren oder geringeren Gewicht, welches den einzelnen Venen beigelegt wird. Es wäre gewiss gut, den Aderverlauf der Insecten auch einmal von anderen Gesichtspunkten als dem der Brauchbarkeit für die Umgrenzung der systematischen Abtheilungen zu betrachten, und eine genauere Untersuchung jener Schwankungen z. B. würde gewiss eine interessante und lohnende, wenn auch mühsame, Aufgabe sein. Ich glaube, der Leser wird mir in diesem Punkte beistimmen, wenn er den Abschnitt über die unerhörten und dennoch in bestimmte Regeln eingeschlossenen Anomalien gewisser Drohnenflügel gelesen haben wird.[2])

---

[1]) Egger giebt eine Reihe solcher Schwankungen bei Dipteren an (Verh. d. zool. bot. Vereins in Wien, T. 5, 1855, pag. 9—12. Abhandl.).

[2]) Solche Abweichungen pflegen allgemein als „Missbildungen" bezeichnet zu werden; doch ist damit nur ein Name geschaffen und für die Erkenntniss der Sache nichts gewonnen. Sofern diese unregelmässigen Bildungen durch jene Bezeichnung als Zufälligkeiten hingestellt werden sollen, deren Verständniss uns unzugänglich ist, entspricht dieselbe den Thatsachen sicherlich nicht. Wie hätte es mir sonst möglich sein können, die zahlreichen „Missbildungen" der Drohnen mit Zuverlässigkeit in Tabellen zu bringen. Wenn A. Förster (Programm der Realschule I. Ordnung zu Aachen 1876—1877) der Meinung von Gravenhorst, „dass sich die einzelnen Formen" — der Hymenopterenflügel nämlich — „durch ein allmäliges Aus- und Umbilden entwickelt haben", mit der Bemerkung entgegentritt, man dürfe den Missbildungen nicht zu viel Werth beilegen, nun, so lässt sich darauf erwidern, dass der Nachweis noch nicht geführt ist, wie viel oder wie wenig Bedeutung solchen Abweichungen zukommt.

Die Insectenflügel bieten aber noch andere Betrachtungsweisen dar, von denen für die Erkenntniss des verwandtschaftlichen Zusammenhangs bedeutender Erfolg zu erhoffen ist. Zunächst findet die Entwickelungsgeschichte hier noch ein grosses, wenig bebautes Feld. Wir besitzen über diesen Punkt zwar einige Monographieen,[1]) doch wissen wir noch nicht einmal mit unbezweifelter Sicherheit, welche morphologische Stellung wir dem Flügel in der Gesammtgliederung des Insects anzuweisen haben. Während namhafte Autoritäten denselben für eine sackartige Ausstülpung der Körperhaut erklären — so z. B. Carus und Gerstäcker, Handbuch der Zoologie, T. II, pag. 15 — sind sie bei Oken metamorphosirte Kiemen, eine Ansicht, zu welcher auch Landois gelangt zu sein scheint, indem er sie unter die Trachealgebilde verweist. Ich selbst wurde durch die vorliegende Arbeit zu Untersuchungen in dieser Richtung veranlasst; dieselben sind noch weit von ihrem Abschluss entfernt; doch bin ich auf Grund meiner Beobachtungen an den Flügelscheiden der Pseudoneuropteren-Larven, der Raupen von *Varessa* Jo. und an dem Puppenflügel der gemeinen Honigbiene überzeugt, dass der Entwickelung des Tracheensystems für die Ausbildung der Nervatur eine äusserst wichtige Stellung gebührt; das richtige Verständniss dieser Verhältnisse wird nur auf diesem noch wenig angebauten Felde zu erlangen sein.[2])

So sicher wir die Elemente kennen, aus denen eine wohl ausgebildete Ader sich zusammensetzt, so gross dürfte doch die Verlegenheit sein, in welche

---

[1]) Der Schmetterlingsflügel speciell ist von Prof. H. Landois (Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie T. XXI, pag. 305 seqq.) einer genaueren Untersuchung unterzogen worden. Aber über einige für mich entscheidende Punkte consultirte ich auch diese Arbeit nicht ohne die Nöthigung, gelegentlich zwischen den Zeilen lesen zu müssen.

[2]) Auch Gegenbaur (Grundriss der vergleichenden Anatomie, pag. 260) hält die Flügel der Ephemeriden für homolog mit deren Kiemenblättchen. Ich selbst war überrascht von der frappanten Aehnlichkeit, welche der Flügelkeim von Vanessa vor der Verpuppung mit solchen Blättchen hatte. Eine etwas wunderliche Anschauung über die Flügelrippen entwickelt Neumann (Memorandum of the Wing-Rays of Insects. Trans. ent. Soc. Lond. ser. 2, 1855, T. 3, pag. 225). Dieselbe erfährt eine herbe Kritik von Westwood (Notes of the Wing-Veins etc. ebendaselbst 1857, T. 4, pag. 60). John Lubbock zeichnet in seiner Arbeit „On the Distribution of the Tracheae in Insects“ (Trans. Linn. Soc. T. 23, pag. 23) zahlreiche Tracheenverläufe; den Flügeln aber widmet er nicht eine seiner Abbildungen! Derselbe Autor adoptirt Gegenbaur's Flügelansicht in seiner bekannten Arbeit über die Metamorphose der Insecten, deutsch von W. Schlösser, Jena 1876, pag. 77 und 78; ebenso Ch. Darwin, gesammelte Werke, T. II, p. 215. Stuttgart 1876.

ein Entomologe gerathen müsste, wenn man ihm eine bündige, allgemeingiltige Erklärung dessen abforderte, was er gelegentlich als Ader oder Nerv zu bezeichnen sich veranlasst sieht. Postulirt man als Erforderniss einer Ader die Gegenwart eines Rohrs, so ist die Sache zwar einfach genug; dann aber hat man einen sehr grossen Theil der allseitig als vollgültige Nerven angesehenen Gebilde auszuscheiden, während die Homologie derselben Formen mit wirklichen Adern aus anderweitigen zwingenden Gründen doch nicht in Abrede zu nehmen ist. Die verschiedenen Stadien, in denen solche „erloschene“ [1]) Nerven sich darstellen können, bereiten allerdings grosse Schwierigkeiten; doch hat A. Förster [2]) gewiss Recht, wenn er vermuthet, dieselben möchten eine weit grössere Wichtigkeit besitzen, als ihnen bisher beigelegt sei. Freilich wird dieser Forscher dabei zunächst wohl nur ihre Verwendbarkeit für die Umgrenzung der Species, Genera etc. im Sinne gehabt haben. Wenn Jemand, wie ich es gethan habe, ein genaues Augenmerk diesen „erloschenen Nerven“ zuwendet und denselben nachgeht bis zu den letzten Spuren, welche sie zu hinterlassen streben, wird er mit Nothwendigkeit zur Untersuchung der Oberflächenverhältnisse des Flügels und ihrer Beziehungen zu der Nervatur geführt werden und damit — ich rede aus Erfahrung — ein Gebiet betreten, auf welchem er von Ueberraschung zu Ueberraschung und zu ganz merkwürdigen Aufschlüssen über die wahre Natur der ihm vorliegenden Flügelform gelangen muss. [3]) Die Spuren, welche die untergegangenen Venen theils in der Bildung der Oberfläche, theils in ihrer Einwirkung auf das, was ich als

---

[1]) Dahin gehören z. B. die vena spuria der Syrphiden, die „aderartigen Flügelfalten“ (Schiner) der Simuliden, Cecidomyiden, Chironomiden, die eigenthümlichen Gebilde in der Vorderflügelfalte vieler Lepidopteren, das äussere Adernetz vieler Sphegiden, Chrysiden u. A. m.

[2]) Programm der Realsch. I. Ordn. zu Aachen 1876—77, pag. 21.

[3]) Gourcau (Mémoire sur l'irisation des ailes des insectes, Ann. de la soc. ent. de France, 2. série, T. 1, 1843, pag. 204 seqq.) gedenkt gewisser feiner Längs- und Querstreifen, welche der Regel nach den Insectenflügel durchziehen; den Verlauf der ersteren findet er demjenigen der Nerven parallel; den Grund dieser Linien vermuthet er in Entwickelungsverhältnissen der Flügeltracheen. Hätte dieser Forscher seine Untersuchung auf die Oberflächenlage der Nerven selbst ausgedehnt, er würde vielleicht zu denselben Ergebnissen wie auch ich gelangt sein. Uebrigens hatte ich diesen Verhältnissen bereits ein halbjähriges Studium zugewandt, bevor ich die Arbeit von Goureau zu Gesicht bekam, und schon mehrere typische Flügel mikrophotographisch reproduciren lassen (cf. Tafel 4, 1).

„Venenspannung“ bezeichnete, theils auch in dem Auftreten von Rudimenten und Missbildungen verschiedener Art zurückgelassen haben, weisen zu regelmässig und übereinstimmend auf dieselbe gemeinsame Uranlage zurück, als dass sich der Schluss umgehen liesse, die gegenwärtige Venenverknüpfung der Hymenopteren z. B. sei aus einer weiter zurückliegenden, weit verwickelteren, durch einen Umprägungsprocess hervorgegangen, dessen Thätigkeit auch gegenwärtig noch nicht erloschen zu sein scheint. Nachdem ich meine Untersuchungen in dieser Richtung beinahe abgeschlossen hatte, fand ich, wie schon Gravenhorst[1]) an der Areola der echten Schlupfwespen eine ähnliche Ansicht entwickelt hatte, und es war mir eine Genugthuung, zu sehen, dass diese Autorität in einigen Punkten zu denselben Schlüssen wie ich gelangt war. Es muss mir freilich aus ökonomischen Gründen gegenwärtig versagt bleiben, durch Reproduction aller der in Menge von mir angefertigten Zeichnungen und eingehende Beschreibung die sämmtlichen feinen Uebergangsstufen, auf denen dieselbe Aderform sich darstellen kann, dem Leser vorzuführen; bedauerlicher Weise wird in Folge dessen der Eindruck, den meine Arbeit erzeugen kann, sich schwerlich zu der Ueberzeugung vertiefen, die mir selber innewohnt und die eigentlich auch nur auf dem mühevollen Wege der Autopsie gewonnen werden kann. Doch hoffe ich, dass einige Specialisten es nicht verschmähen werden, dem Gegenstande ihre Aufmerksamkeit zuzuwenden, und damit würde der nächste Zweck, den ich mir hier vorgesetzt habe, erreicht sein. Es zerlegt sich so wie so mein Problem in ganze Reihen von Specialaufgaben, die ich selber, schon aus Mangel an Musse, nicht alle in Angriff nehmen kann; ich verzichte daher vorläufig darauf, die von mir gewonnenen Gesichtspunkte selber nach allen Richtungen auszubeuten, und indem ich meine Arbeit schon jetzt der Oeffentlichkeit preisgebe mit allen den Mängeln, welche die erste Bearbeitung eines Themas naturgemäss an sich trägt, bitte ich dies zu rechtfertigen mit dem Wunsche, der mich beseelt, einen kleinen Beitrag zur Erkenntniss der interessanten Insectenklasse stellen zu wollen.

[1]) Arbeiten d. schlesischen Gesellsch. f. vaterl. Cultur, 1846, pag. 45 seqq.

Als ich im Juli 1877 Veranlassung fand, den Körperbau der Honigbiene einer genaueren Betrachtung zu unterziehen, als es da zu geschehen pflegt, wo es sich nur um die Eruirung einer Species handelt, liess ich mir aus dem Stande eines hiesigen Bienenzüchters [1]) einige Drohnen herausheben; es waren nur 5 Stück; doch zeigten dieselben ganz auffallende, aber unter sich wieder so übereinstimmende Abweichungen, dass die Annahme einer blossen Zufälligkeit ausgeschlossen zu sein schien. Leider konnte ich erst im Winter, nachdem ich die Zeit zur Beschaffung weiteren Materials verpasst hatte, dem Gegenstande eine genauere Aufmerksamkeit zuwenden. Es schien die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass diese Flügel durch Atavismus einen ehemaligen complicirteren Zustand reproducirten, und ich glaubte, es könnte sich über diesen Gegenstand möglicherweise etwas finden lassen, wenn man sorgfältig alle Spuren sammelte, welche auf untergegangene Venen hindeuteten. Indem ich nun unter diesem Gesichtspunkte mein Material an Hymenopteren durchmusterte, fielen mir bald gewisse regelmässig wiederkehrende Linien auf, welche nach ganz bestimmten Richtungen bei den verschiedenen Familien den Flügel durchzogen. Da nun diese Linien möglicherweise mit der vorliegenden Frage zusammenhängen konnten, beschloss ich, ihnen planmässig nachzugehen, und um über den Grad von Zuverlässigkeit, mit dem man auf die Gegenwart dieser Linien zählen kann, mir ein sicheres Urtheil zu bilden, entwarf ich mit dem äussersten Aufwande von Geduld Tabellen zunächst meiner Bienen und Mordwespen. Da der weitere Gang der Untersuchung weit über die Gesichtspunkte hinausgeführt hat, welche bei Aufstellung dieser Uebersicht für mich massgebend waren, so kann die Mittheilung jener Tabellen an dieser Stelle keinen Nutzen gewähren; ich beschränke mich auf die Bemerkung, dass ich bis jetzt noch keinen Hymenopteren-Flügel gefunden habe, dem diese Linien fehlen; sie sind, zum Theil wenigstens, auch da noch vorhanden, wo die

[1]) Herr Lehrer Beneke in Schwelm hat die Freundlichkeit gehabt, mir aus seinem Bienenstande das für einen Theil dieser Untersuchung erforderliche Material mit der grössten Bereitwilligkeit zu gewähren. Weiter sind mir Bienen zugesandt von Herrn Dr. Pollmann in Bonn, Herrn Lehrer Boit in Sommerfeld, Kreis Crossen a. d. Oder, Herrn Pfarrer a. D. Dr. Dzierzon in Carlsmarkt bei Brieg, Herrn G. Dathe, Bienenhändler in Eystrup, Provinz Hannover, Herrn Pastor Fiesel in Gr.-Hehlen bei Celle. Ich statte den genannten Herren für ihre werthvolle Unterstützung meinen lebhaftesten Dank ab.

Nervatur auf dem denkbar höchsten Grade von Einfachheit angelangt ist (cf. Taf. 1. 5, 11; Taf. 3. 5, 6). Damals betrachtete ich, wie es bei der Untersuchung des Venenverlaufs am nächsten liegt, die Flügel vorwiegend bei durchfallendem Lichte. Diesem Umstande wird es zuzuschreiben sein, dass — soweit ich sehen kann — bisher kein Hymenopterologe auf diese lehrreichen Verhältnisse aufmerksam geworden ist.[1]) Erst als ich eine genaue Vergleichung der fraglichen Gebilde mit den „erloschenen" Nerven mancher Sphegiden und der Chrysiden vornahm, fiel mir der Unterschied beider Liniensysteme in ihrer Oberflächenlage auf; seitdem habe ich diesem Punkte ein ganz besonderes Augenmerk zuwenden zu müssen geglaubt.

Auf Taf. 3. Fig. 1 und 2 sehen wir eine mikroskop-photographische Wiedergabe des Vorderflügels von *Tiphia femorata* ♀ F; zu allem Ueberfluss bemerke ich, dass derselbe ohne irgend welche Präparation einfach zwischen zwei Glasplatten gelegt und so photographirt ist. Derselbe ist von eigenthümlichen hellen Linien durchzogen. Zwei derselben verlaufen innerhalb der Cubitalzellen. Die obere, ich nenne sie die obere concave Cubitallinie (o. conc. C. L.), linea concava cubitalis superior (l. conc. c. s.), nimmt ihren Ausgang ungefähr von der 1. C. Qu. A. und zieht, parallel der R. A., zum Saum; die untere, die untere concave Cubitallinie (u. conc. C. L.), linea concava cubitalis inferior (l. conc. c. i.), dagegen kommt aus der unteren inneren Ecke der C. Z. 1 und verläuft parallel der C. A. Diese letztere hat sehr häufig in C. Z. 1 noch eine Querverbindung, welche in den eigenthümlichen Durchschnitt der Unterrandader in C. Z. 1 mündet; es pflegt alsdann dieser Querstamm zu dominiren, so dass nunmehr diese Linie von jenem Durchschnitt aus mit einem in C. Z. 1 gebildeten Bogen zu verlaufen scheint (cf. Taf. 3. Phot. 5 u. 6). Die Discoidalzellen enthalten 3 helle Längslinien, von denen jedoch die untere nichts weiter als die „erloschene"[2]) D. A. ist und hier ausser Betracht bleiben kann. Bemerkenswerth ist nur, dass auch dieser erloschene Nerv hell erscheint;

---

[1]) Nur Jurine (Nouvelle Méthode etc. pag. 19 und 20) erwähnt einige dieser „plis de l'aile", denen er ganz richtig die „bulles" (von mir „Einschnitte" genannt) zuschreibt (Pl. 5, Bullae alarum); weiter geht auch er diesen Linien nicht nach. Uebrigens sind diese „bulles" keineswegs blasige Auftreibungen des Rohrs (cf. Taf. 4, Phot. 2); vielmehr zeigt dasselbe dort bei den Puppenflügeln der Apis mellifica eine deutliche Einschnürung.

[2]) Ich entlehne diesen Ausdruck der angeführten Arbeit Gravenhorst's.

es ist dies ganz ausnahmsweise und, soviel ich bis jetzt gefunden habe, nur hier der Fall und gehört nicht in die Kategorie der in Folge von „Auflösung“ [1]) hell erscheinenden concaven, vielmehr zu den convexen Linien, deren weiter unten gedacht werden soll. Die obere, von mir als obere concave Discoidallinie (o. conc. D. L.), linea concava discoidalis superior (l. conc. d. s.) bezeichnete, kommt regelmässig aus der 1. D. Z. und zwar aus der Gegend der unteren inneren Ecke (hier nicht sichtbar), durchschneidet die D. Qu. A. 1 nahe der C. A., der sie von da an parallel bleibt; die untere concave Discoidallinie (u. conc. D. L.), linea concava discoidalis inferior (l. conc. d. i.), hat als sicheren Ausgangspunkt die untere innere Ecke der D. Z. 2, ist parallel der D. A., in deren Nähe sie die D. Qu. A. 2 durchschneidet, um zum Saume zu ziehen. Beide Linien sind innerhalb der D. Z. 2 durch die concave Discoidal-Querlinie (conc. D. Qu. L.), linea concava discoidalis transversa (l. conc. d. tr.) verbunden. Weiter nehmen zwei helle Linien ihren Ursprung aus der Flügelwurzel selbst. Innerhalb der M. Z., dicht unter der Unterrandader, liegt die concave Mediallinie (conc. M. L.), linea concava medialis (l. conc. m.); sie endet in der oberen Ecke dieser Zelle; in den Submedialzellen sehen wir die concave Submediallinie (conc. S. M. L.), linea concava submedialis (l. conc. s. m.), welche stets dicht an der S. M. A. hinzieht. Wo nun auf S. M. Qu. A. 2 die D. A. in der Mitte oder darüber sich ansetzt, findet sich regelmässig noch eine concave Linie, welche von dem Durchschnittspunkt der conc. S. M. L. mit der S. M. Qu. A. 1 entspringt — dies ist bei dem vorliegenden Flügel nicht der Fall — und in der S. M. Z. 2 genau gegenüber dem Ursprunge der u. conc. D. L. ausläuft. Ich fasse diese Linie als die rückwärts geführte Verlängerung der u. conc. D. L. auf, so dass diese ganze Linie als oberer Gabelast der conc. S. M. L. sich darstellt. Es darf nicht unerwähnt bleiben, dass die conc. S. M. L. und conc. M. L. an der Flügelbasis durch die M. A. hindurch correspondiren. In der Radialzelle findet sich noch die hier nicht sichtbare concave Radiallinie (conc. R. L.), linea concava radialis (l. conc. r.), und es ist damit, abgesehen von einem gelegentlich vorkommenden Gabelast der o. conc. C. L. (ich unterscheide alsdann den unteren Ast (u. A.), ramus inferior (r. i.), und den oberen Ast (o. A.), ramus superior (r. s.) dieser Linien) und einem stets ausserhalb der Zellen liegenden

[1]) Ich entlehne diesen Ausdruck der angeführten Arbeit Gravenhorst's.

oberen Ast der conc. S. M. L., das System der dem vorderen Hymenopterenflügel angehörigen concaven Linien vollzählig aufgeführt. Die Bezeichnung als concave Linien rechtfertige ich schon hier durch die Bemerkung, dass sie sich stets, auch da, wo bei durchfallendem Lichte nur schwache, oft erst bei schiefer Beleuchtung hervortretende, oder gar keine Spuren sich zeigen, als scharf eingeschnittene, seltener verflachte, Rinnen auf der oberen Flügelfläche, auf der unteren natürlich als Erhabenheiten, darstellen.

Der Vollständigkeit wegen gedenke ich noch einer Schräglinie in C. Z. 1, welche auf der Photographie als schwache dunkle Schattirung oben hervortritt. Betrachtet man dieselbe bei auffallendem Lichte, so weist sie sich als eine Convexität aus, welche von mir auf eine daselbst resorbirte Cubital-Querader bezogen wird; dem concaven Liniensystem gehört dieselbe nicht an.[1])

In Fig. 1. Taf. 1 sind die oben beschriebenen concaven Linien roth dargestellt. Dort habe ich mich veranlasst gesehen, noch eine solche Linie zwischen den beiden Randadern einzutragen. Wo nämlich beide einigermassen weit auseinander liegen, findet sich allerdings hier eine vertiefte Rinne; einige Blattwespen, z. B. *Lyda* (Taf. 2. 9), haben daselbst einen wohlausgebildeten Nerven. Ich bezeichne dies Gebilde nach den Umständen als concave Intercostallinie (conc. I. Cost. L.), linea concava intercostalis (l. conc. intercost.) oder als Intercostal-Vene (vena intercostalis).[2])

Es findet sich nun ausser dem eben besprochenen noch ein zweites Liniensystem auf dem Hymenopterenflügel, welches ich als das convexe bezeichne, weil es im Gegensatz zu dem vorigen auf der oberen Fläche erhabene, auf der unteren dagegen vertiefte Züge bildet. Dahin gehören zunächst mit wenigen Ausnahmen die Venen selbst sammt ihren rudimentären Gebilden.

---

[1]) Bei Myrmosa atra zeichnet Schenck diese Linie. (Jahrbücher des Ver. f. Naturkunde im Herzogthum Nassau, 1857, Taf. 2, Fig. 32.)

[2]) Eine Zusammenstellung der bei Hymenopterenflügeln von den verschiedenen Autoren angewandten Bezeichnungsweisen findet sich in der oben erwähnten Abhandlung Förster's (Programm der Realsch. I. Ordnung zu Aachen 1876—77), pag. 14 seqq. Um in consequenter Durchführung die Zellen nach den unter ihnen liegenden Längsadern bezeichnen zu können, andererseits aber von der bei uns üblichsten Nomenclatur nicht abgehen zu müssen, habe ich mir gestattet, die unterste Längsader der Blatt- und Holzwespen „Lanzettader" zu nennen.

Es wölben sich freilich, wie ich an Querschnitten bei Hummeln gefunden, die Rippen weit stärker nach der unteren Fläche aus als nach der oberen [1]); dennoch gehören dieselben dem convexen Liniensystem an. Ausserdem liegen noch in der R. Z. zwischen Randader und der conc. R. L. die convexe Radiallinie (conv. R. L.), linea convexa radialis (l. conv. r.), zwischen den beiden concaven Cubitallinien die convexe Cubitallinie (conv. C. L), linea convexa cubitalis (l. conv. c.), zwischen den beiden concaven Discoidallinien die convexe Discoidallinie (conv. D. L.), linea convexa discoidalis (l. conv. d.); endlich bildet die Discoidalader in S. M. Z. 2 eine Verlängerung, welche ich als convexe Submediallinie (conv. S. M. L.), linea convexa submedialis (l. conv. s. m.) benannt habe. Diese Linie verläuft auf den Durchschnittspunkt der conc. S. M. L. mit der S. M. Qu. A. 1. Eine letzte convexe Linie, die sich zwischen den beiden Aesten der conc. S. M. L. findet, mag, da sie keine Wichtigkeit besitzt, unbezeichnet bleiben.

In Fig. 1. Taf. 1 sind diese convexen Linien grün, die Adern selbst aber schwarz eingetragen.

Wenn der Leser den Vorderflügel z. B. einer Hummel bei auffallendem Lichte mit der Loupe oben wie unten betrachten will, indem er unter sehr spitzem Winkel vom Saume nach der Basis oder auch umgekehrt sieht, wird er im Stande sein, die Richtigkeit der hier gegebenen Darstellung zu controliren.

Es ordnen sich nun unsere Linien, worunter auch die Nerven zu begreifen sind, nach einer sehr einfachen Regel, welche allerdings mit Schärfe gewöhnlich nur in der Saumhälfte hervortritt. In strenger Reihenfolge wechseln erhabene und vertiefte Züge ab; jede Linie wird von zweien der anderen Art angehörigen oben und unten begleitet; ein Querschnitt muss das Bild einer Zickzacklinie liefern. Dabei zeigt sich die Neigung, saumwärts zu divergiren und sich dichotomisch zu verzweigen, so dass ich die ganze Anordnung am passendsten mit einem Fächer vergleichen möchte, der ja auch vertiefte und erhabene Linien in solcher Reihenfolge zeigt. Nur in der Radialzelle erleidet

---

[1]) cf. Jurine, Nouvelle Méthode etc. pag. 17. In der That trägt die obere, kräftigere Flügelplatte fast die ganze Chitinisirung der Venen, aber auf ihrer unteren Seite, wo die Rohrwände von zwei parallelen Chitinleisten gebildet werden.

diese Regel insofern eine Ausnahme, als dort die conv. R. L. unmittelbar an der convexen Randader liegt, ohne von derselben durch eine concave Linie getrennt zu sein. [1])

Die alternirenden convexen Züge besitzen die Fähigkeit, die „regelmässigen" [2]) Längsadern auf sich zu erzeugen; der Grad von Complication, welchen die Nervatur erreicht, hängt von dem Masse ab, in welchem von dieser Fähigkeit Gebrauch gemacht wird. (Eine Ausnahme von diesem Satze bilden einige Hymenopteren, welche auch auf der conv. C. L. regelmässig eine Vene enthalten.)

Wahrhaft staunenerregend ist die Hartnäckigkeit, mit welcher an dieser Flächengestaltung festgehalten wird. Die Anordnung der concaven und convexen Linien ist der constanteste Charakter, welchen der Hymenopterenflügel besitzt; doch persistiren die concaven Linien noch in beträchtlich höherem Grade, als dies von den convexen gilt. Es scheinen diese Züge unauslöschlich in die Uranlage des Flügels eingeprägt zu sein. Die Natur hat denselben in mannigfachster Weise umzugestalten vermocht; diese Anlage zu verwischen scheint sie machtlos gewesen zu sein. [3])

---

[1]) Auch die Odonatenflügel zeigen hinter dem Nodulus diese Abweichung, indem sich hier der convexe Radius an die convexe Costa legt.

[2]) Ich unterscheide die „regelmässigen" Adern von den als Ausnahme auftretenden sogenannten „Missbildungen", deren Längszüge in merkwürdigen Beziehungen zu den beiden anderen Liniensystemen stehen, was übrigens auch von den „regelmässigen" Venen gilt.

[3]) Diese Bemerkung gilt allgemeiner; es ist ein Naturgesetz, dass jede Flügellinie, sei es nun, dass sie einen Nerven enthalte oder nicht, unabänderlich an ihre Oberflächenlage gebunden ist. Hätte man z. B. bei den Dipteren dies beachten wollen, so würde es so leicht nicht möglich gewesen sein, dass dieselben Venen von verschiedenen Autoren verschieden aufgefasst wären, und dass dieselbe Vene bei verschiedenen Familien von ein und demselben Autor eine andere Benennung erfahren hätte. Es ist z. B. ausnahmslos die zweite Längsader, sofern sie nicht fehlt, bei allen Pseudoneuropteren, Neuropteren, Dipteren, Lepidopteren, Hymenopteren eine concave. Dies Verhältniss ist gewiss nicht günstig, da nach der Natur der Flugbewegung der Vorderrand der Vorderflügel gerade erhöhter Festigkeit bedarf und in dieser Hinsicht auch immer bei der Nervatur besonders berücksichtigt ist. Hier sind nun verschiedene Auskunftsmittel getroffen. Die Vene ist aufgelöst und die Fläche zusammengezogen (Hymenopteren); sie ist senkrecht unter die dritte Längsader geschoben (Ascalaphus, theilweise bei Myrmecoleon, Raphidia, Chrysopa, Perla); sie kann verkürzt sein (Dipteren, Odonaten), auch eine Stütze durch Queradern erfahren, welche ihre Lage fixiren (Lyda und viele andere Fälle), indem sie schräg

Ich kann diesen Abschnitt nicht beschliessen, ohne noch eines Punktes Erwähnung zu thun, dessen Verhalten für die Ausgestaltung des Venennetzes bei den Hymenopteren hinsichtlich der Vorderflügel von der allereinschneidendsten Bedeutung ist. Es haben nämlich die beiden die C. A. begleitenden concaven Linien, die U. conc. C. L. und O. conc. D. L., das Bestreben, an einer gewissen Stelle sich stark zu nähern, resp. mit einander auf Kosten der C. A. zu verschmelzen. Es liegt die Möglichkeit vor, dass sie hier durch eine concave Querlinie verbunden gewesen sind. Das Resultat dieses eigenthümlichen Verhaltens schwankt zwischen einer blossen Depression oder vollständigen Durchschneidung der C. A. mit folgender Auflösung des ganzen von hier aus saumwärts gelegenen Venennetzes. Daher glaube ich, mit gutem Recht diese Stelle als den „kritischen Punkt" (kr. P.), punctum criticum (p. cr.) bezeichnet zu haben (cf. Taf. 3. 2, 4—6; ferner die Vorderflügel von Crabroniden, Pteromalinen, Chrysiden, Taf. 1. 11).

---

gegen die Fläche gerichtet sind; dabei muss zugleich, wie es auch immer ist, der Abstand der beiden Nachbaradern unveränderlich gemacht sein (cf. Taf. 1. 2, 3, 11, 13; Taf. 2. 1—4, 6—9, 11, 12). Bei den Odonaten findet sich ein anderer sehr merkwürdiger Ausweg eingeschlagen; die Quernerven zwischen der ersten und dritten Längsader sind in breite, senkrecht gegen die Fläche gestellte Platten, von mir „Stege" genannt, verwandelt (cf. Taf. 2. 10). Bei Aeshna cyanea Müll. z. B. werden zu solchen Stegen am Vorder- und Hinterflügel der 1., 8. Antecubitalnerv und der Nodulus. Dergleichen hat die Natur vermocht, nicht aber vermochte sie die Concavität dieser Stelle ohne Resorption zu beseitigen.

Nachdem ich sehr viele Flügel mit genauer Beachtung ihrer Flächengestaltung gezeichnet, bin ich mehr und mehr zu der Ansicht geführt, dass den Pseudoneuropteren, den Neuropteren grösstentheils, wenn nicht allen, den Hymenopteren, Dipteren und möglicherweise auch Lepidopteren (ihren Zusammenhang mit den Phryganeiden halte ich für ziemlich sicher) eine gemeinsame Flügelanlage zu Grunde liege, welche freilich nach sehr divergenten Richtungen entwickelt ist. Ich kann in dieser Arbeit die einschlägigen Verhältnisse nicht mit der Breite, die sie verdienen, entwickeln, gedenke jedoch in einer später zu liefernden, die genannten Abtheilungen zunächst umfassenden Flügeltheorie meine Resultate vorzulegen, und werde versuchen, unter den Venen, resp. Flügellinien dieser Ordnungen Homologieen aufzustellen.

Ein solches Vornehmen könnte bei der ausserordentlichen Complication des Problems von vornherein als aussichtslos angesehen werden. Man vergesse jedoch nicht, dass ähnliche Aufgaben mit Erfolg behandelt sind, so die Ableitung des Vertebraten-Kopfskelettes aus dem der Selachier (Carl Gegenbaur), des Handskelettes aus der Fischflosse (Carl Gegenbaur, Jenaische Zeitschr. f. Naturwissenschaft, Bd. VII, 1873, pag. 131), des Blutkreislaufes der Wirbelthiere aus dem der Fische (Johannes Müller, Rathke, Kölliker) etc. etc. Auch den Käferflügel leitet O. Roger (das Flügelgeäder der Käfer, Erlangen 1875) von einem „Urflügel" ab, welcher „nur fächerförmig der Länge nach eingefaltet werden" konnte. l. c. pag. 5.

Da ich zuerst die vorstehend geschilderte Disposition dieser Flügel wahrnahm, erkannte ich wohl, dass Jemand, der zum Verständniss derselben gelangen wollte, auf den allerletzten, unserer Erkenntniss erreichbaren Grund zurückgehen und sich zunächst die Frage vorlegen müsste, wie überhaupt die Bildung eines in der atmosphärischen Luft wirksamen Flugorgans innerhalb des Typus der Arthropoden der Natur möglich gewesen sei. In einer dieser Möglichkeiten schien mir zugleich ein Ausgangspunkt für die Lösung des vorliegenden Problems gegeben zu sein. Wenn aber der Geist eines Beobachters von solchen Gedanken erfüllt wird, muss er dadurch consequenter Weise auf den Standpunkt von Carl Gegenbaur gedrängt werden, welcher die Flügel den Tracheenkiemen homolog setzte und unter Anderem dies durch die Bemerkung rechtfertigte: „Die Nothwendigkeit der Voraussetzung, dass der Flügel nicht als solcher entstand, sondern aus einem in anderer Function stehenden Organe sich hervorbildete, giebt bei der Vergleichung mit den Kiementracheen gleichfalls einen Factor ab“ (Grundriss der vergleichenden Anatomie pag. 260, Leipzig 1874). In dieser Situation wird man für ein Kiemenblatt zunächst eine Differenzirung in der Richtung eines locomotorischen Zweckes ohne Aenderung des umgebenden Mittels postuliren und dadurch zu der Vorstellung eines Organes gelangen, welches durch die Anlage seines Baues und seiner Handhabung den Anforderungen einer Schwimmbewegung genügen müsste. Eine Form, die mit einem Fächer sich vergleichen liesse, dürfte diesen Anforderungen genügen; dieselbe würde somit, wenn ein weiterer Fortschritt durch Erhebung in das dünnere Luftmedium angebahnt werden sollte, als neuer Ausgangspunkt für das hierzu brauchbare Flugorgan in Betracht gezogen werden können. Vergleicht man nun bei den Ephemeriden-Larven die in den Scheiden eingeschlossenen Flügelkeime mit den Tracheenblättchen,[1]) so findet

---

[1]) Als ich diese Verhältnisse studirte, zeichnete ich 7 dieser Blättchen von Larven, welche ich der Gattung Baetis zuschreibe (cf. Taf. 2. 5). Die einfachen unter ihnen zeigen eine schwächere Entwickelung der vorderen Hälfte und daselbst eigenthümliche, hell durchscheinende Linien. Beobachtet man nun genau die Bewegungsweise dieser Blättchen, so kann man, wiewohl denselben keine locomotorische Verrichtung zukommt, dennoch erkennen, dass die Rückwärtsbewegung mit einer beträchtlich stärkeren Energie — analog einer Flugbewegung — ausgeführt wird. Vielleicht hängt dieses Verhalten mit der Gestalt dieser Blättchen und die Gegenwart jener hellen Linien mit einem Resorptionsprocess zusammen, der in dieser Flügelhälfte thätig gewesen ist.

man als wesentlichsten Unterschied bei jenen eine schon klar ausgesprochene Fächerform, während bei diesen sämmtliche Tracheenrichtungen in einer einzigen Ebene enthalten sind. Diese eigenthümliche Gestaltung wird dann später von den Keimen auf die Flügel übertragen. Auf Taf. 1. Fig. 8 zeichnete ich eine solche Flügelform; sie bewegt sich — selbstredend nur hinsichtlich ihrer massgebenden Längszüge — innerhalb desselben Schemas, welches auch bei den Hymenopteren in der Saumhälfte hervortritt. Die Odonaten, deren Flügel ich auch zeichnete, verhalten sich noch ganz analog; doch lässt sich von der complicirteren, aber noch reineren Flügelform der Gattung *Calopteryx* bis zu der einfachsten, die sich bei *Agrion* findet, eine interessante Reihe von Vereinfachungen und Umbildungen verfolgen[1]) (cf. Taf. 2. 1, 8, 7).

Hinsichtlich der Tracheenbildung zeigen nun die Flügelkeime der Ephemeriden bei den convexen und concaven Adern ein ganz verschiedenes Verhalten. Die grossen, mit Spiralfäden versehenen Tracheenrohre wachsen, wie es sich von selbst versteht, von der Basis in den Flügel hinein, indem sie sich in der Richtung der zu producirenden Längsnerven gabelig verzweigen und durch feinere Seitenzweige alsdann die queren Venen vorbilden. Nun fiel es mir auf, dass, wiewohl das ganze Venennetz des Flügels theils durch die Vertheilung der auf einem gewissen Stadium vorhandenen Tracheen, theils durch dunkel schattirte Linien nach seinen Längsrichtungen angedeutet war,

---

[1]) An dieser Stelle kann ich nur auf diesen Gegenstand hinweisen. Durchgehends lässt sich auch an den echten Neuropteren diese Anlage noch erkennen (cf. Taf. 1. 13; Taf. 2. 2—4, 11, 12), wie sich an den vor mir liegenden Zeichnungen von Myrmecoleon, Sialis, Psocus, Nemura (concave Züge, ausser der Unterrandader, nur noch rudimentär; der Bau der Flügel trennt die Perliden von den Pseudoneuropteren durch eine tiefe Kluft; dasselbe gilt von den Psociden), Chrysops, Panorpa, Phryganea auf den ersten Blick, hinsichtlich der Flügelbasis wenigstens, ergiebt. Bei den Ephemeriden wird die ganz ursprüngliche Flügelform, die bei anderen Insecten nur als Ausgangspunkt sich brauchbar erwies, Dem nicht so sehr befremdlich sein, der sich an das kurze, mit bald erreichter Fortpflanzung abschliessende Luftleben dieser Thiere und ihren sonstigen primitiven Bau erinnert. Wie wenig vollkommen sind doch jene langen Schwanzborsten, deren Bedeutung als Ruderorgan im Wasser beträchtlich ist, welche aber in der Luft ohne Nachtheil, vielleicht als unnöthiger Ballast mit Nutzen, abgeworfen werden. Cf. Dr. J. A. Palmén: Zur Morphologie des Tracheensystems. Leipzig. Engelmann. 1877, pag. 77, Anmerkung 3; unter allen Tracheaten sind nur bei den Ephemeriden paarige, getrennte Ausführungsgänge der Geschlechtsorgane nachgewiesen! Freilich schreibt Prof. H. Landois jenen Schwanzfäden eine wichtige Function bei der Eierablage zu (Jahresbericht d. Westf. Prov.-Ver. f. Wiss. u. Kunst 1878, pag. 35 seqq.); doch dürfte sich dagegen anführen lassen, dass dieselben beim Männchen länger zu sein pflegen als beim Weibchen.

dennoch die Rohre, wie mit geflissentlicher Umgehung jener dunklen Linien, nicht in alle Venenrichtungen hineinwuchsen. Ich entwarf nun von diesen Tracheen Zeichnungen und verglich dieselben mit dem zugehörigen Flügel; es liess sich die einfache Regel erkennen, dass zunächst alle concav gelegenen Venen mit solchen Tracheenrohren ausgerüstet werden (cf. Taf. 1. 14, 12, 8). Später freilich sind auch in den convexen Adern deren enthalten. Daher betrachte ich in diesen Flügeln — und ich glaube mit einiger Berechtigung — bei den concaven Venen die Trachee als das primäre Gebilde, welchem als etwas Secundäres die rohrbildende Absonderung sich zugesellt hat. Bei den convexen Venen fasse ich umgekehrt die Chitinisirung, welche das Aderrohr schützt, als das primäre, die Trachee hingegen als das secundäre Gebilde auf. So unwesentlich dieser Unterschied erscheinen mag, wo es sich nur um das Verständniss des Ephemeridenflügels handelt, so wichtig wird derselbe, wenn ein so geartetes Organ weiteren Umbildungen unterworfen werden soll. Alsdann nämlich wird eine Vene, welche zwar angelegt, aber in ihrer Ausbildung gehemmt wird, neben ihrer Oberflächenlage als letztes Rudiment entweder ihre Tracheennatur oder aber eine dunkle Tingirung hinterlassen, je nachdem sie der einen oder der anderen Art angehört.[1])

Vielleicht sind bei den Ephemeriden nur die Tracheen der concaven Nerven denen der Tracheenblättchen homolog; das Auftreten jener dunkel gefärbten Brechungslinien, denen erst nachträglich Tracheen zugetheilt werden, dürfte dann jener Fortschritt zur Bildung eines Apparates sein, der befähigt war, nach Bedarf dem umgebenden Mittel eine grössere oder geringere Fläche darzubieten.

Endlich wird ein aus solcher Grundlage hervorgegangener Flügel fortfahren, mit grosser Hartnäckigkeit zunächst seine ursprünglichen, also die concaven Linien zu produciren, und wenn Jemand verschiedene aus derselben Anlage entwickelte Flügel vergleichen will, so werden ihm diese Concavitäten das sicherste Orientirungsmittel abgeben.[2])

---

[1]) Offenbar müssen bei einer Rückbildung die Elemente eines Gebildes in der umgekehrten Reihenfolge ihrer Entstehung zum Verschwinden gelangen.

[2]) Dass nicht alle Tracheenstämme in den Flügelkeimen sich gleichzeitig entwickeln, ist, wie ich nach erfolgtem Abschluss meiner Arbeit noch finde, bereits anderweitig beobachtet. „Schon sehr frühe und ehe sich noch ihre ursprüngliche Gestalt und Behaarung wesentlich

Die Lepidopteren erregten mein lebhaftestes Interesse, als ich meine Insecten durchsuchte nach Anhaltspunkten für das Verständniss jener eigenthümlichen Linien des Hymenopterenflügels.[1]) Die Flügel der Tagschmetterlinge enthalten vorwiegend convexe Venen, natürlich ist die Rippe, welche vom Grunde aus neben der vorderen Mittelrippe verläuft, stets eine concave, da sie der Subcosta entspricht. Saumwärts jedoch liegen mitten zwischen den Rippen concave Falten, welche häufig durch die Bestäubung ausgezeichnet sind, auch in der Weise, wie sie auf die Gestalt des Saumes und die Farbe der Saumfransen einwirken, ein den Rippen analoges Verhalten zeigen.[2]) Eine solche Falte, die Dorsalfalte, verläuft bekanntlich zwischen der Dorsalrippe und der hinteren Mittelrippe bis zum Saum.[3]) Es besitzen nun viele Schmetterlinge

ändert, sieht man, als erste Anfänge der späteren Flügeladern, Luftröhren in sie hineinwachsen. Schon bei Larven" — von Termiten nämlich — „mit 10 Fühlergliedern (zweite Altersstufe) sah ich zwei noch ganz kurze Luftröhren. Bei Larven mit 11 Fühlergliedern findet man diese Luftröhren bereits vollzählig (Fig. 29), nämlich drei, die der Subcosta, Mediana und Submediana (nach Hagen's Bezeichnung) entsprechen. Die Randader (Costa) erhält keine Luftröhre; sie entsteht aus dem Randkanal des Fortsatzes." Fritz Müller, Beiträge zur Kenntniss der Termiten. Jenaische Zeitschrift 1875, pag. 251. „Ganz wie die Kiemen anfangs keine Tracheen zeigen, später aber reichlich mit solchen versehen sind, lassen sich auch in den Flügelanlagen anfangs keine oder ganz wenige, aber später recht viele Aeste entdecken. Der entwickelte Flügel" — nämlich der Ephemeriden — „besitzt fast in jeder Längsader eine Trachee, längs welcher das Blut kreist." Palmén, l. c. pag. 8 u. 9, Anm. Letztere Bemerkung kann ich bestätigen; doch entwickeln sich in den Flügelkeimen die Tracheen später, so dass Larven mit tracheenlosen Flügelansätzen in ihren Tracheenblättchen bereits Luftröhren enthalten.

Beide Beobachter geben leider nicht an, welchen Venen die zuerst auftretenden Tracheen angehören.

Nach Eaton (Trans. ent. Soc. 1871, pag. 38 und 39) müssen gewisse fossile, den Ephemeriden zugeschriebene Flügel wohl eine Nervatur besitzen, welche den Uebergang des Ephemeridenflügels in die Formen anderer Neuropteren oder Pseudoneuropteren vermittelt.

[1]) Ich beschränke mich auch hier auf das Allernothdürftigste. Ein Specialist würde hier ein interessantes und bei der Wichtigkeit, welche embryonale Charaktere für die Systematik besitzen, bedeutungsvolles Thema für eine Monographie vorfinden. Sollte sich jedoch Niemand der Sache annehmen, so würde ich ausser den vielen anderen Specialproblemen, auf die ich geführt bin, auch noch mit der Behandlung dieses Gegenstandes mich befassen müssen; wichtiger als Herrich-Schäffer glaubt, ist derselbe jedenfalls (cf. Abhandl. des zool.-miner. Ver. zu Regensburg, 1849, Heft 1, pag. 177 u. 178).

[2]) Auf diesen Falten bilden sich auch die Kerne der Ocellen.

[3]) In der Bezeichnungsweise folge ich hier dem bekannten Werke von H. v. Heinemann (die Schmetterlinge Deutschlands und der Schweiz. Braunschweig 1859).

(z. B. die Gattungen *Epialus, Cossus, Zeuzera* auf beiden, *Endagria* nur auf den vorderen Flügeln) innerhalb der Mittelzelle noch eine sogenannte eingeschobene Zelle, indem hier eine Vene an der Wurzel entspringt, welche sich gabelt und mit Hülfe der Querrippe noch ein besonderes dreieckiges Feld einschliesst. Der Leser möge nur den Vorderflügel irgend eines Grossschmetterlings entschuppen, so wird er in der Mittelzelle eine scharf eingeschnittene, concave, gabelig getheilte Linie vorfinden, welche in ihrem Verlaufe zu sehr an jene, die eingeschobene Zelle bildende, ebenfalls concave Vene erinnert, als dass ein Vergleich beider von der Hand gewiesen werden könnte (cf. Taf. 1. 3). Es können nun wohl beide Gabelarme auf Kosten der eingeschobenen Zelle verschmelzen, so dass die Linie ungetheilt bis zur Querrippe verläuft, oder sich erst so dicht und so undeutlich vor derselben gabeln, dass ihre Aeste kaum zu erkennen sind[1]); auch ist da, wo die Mittelzelle durch Auflösung der Querrippe offen erscheint, durch nachträgliche Ausglättung der Fläche diese Concavität mehr oder weniger verwischt[2]); doch wird man ihre Spuren wohl kaum jemals ganz vermissen. Bei gut geschlossener Mittelzelle ist sie sicher da. Nun hat die Querrippe die Eigenthümlichkeit, mit Vorliebe nach innen vorspringende Ecken zu bilden. Auf diese Ecken verlaufen jene Falten, und das ist, wie später bei dem Abschnitt von der „Venenspannung" nachgewiesen werden soll, ein sehr beachtenswerther Umstand. Mögen nun diese Linien als blosse Falten, oder als echte Venen auftreten, regelmässig setzen sie sich von der Querrippe aus nach dem Saume fort, indem sie entweder in eine concave Vene oder in eine jener Saumfalten übergehen; und wenn ein Theil der Querrippe aufgelöst oder geschwächt erscheint, so ist es jedesmal der zwischen den Gabelästen dieser Falten gelegene Theil, der davon ganz besonders stark betroffen wird.[3]) Es ist nicht gesagt, dass jene Falten eine Resorption der Querrippe hervorrufen müssen[4]); wo aber eine Auflösung vorliegt, scheinen allerdings diese Falten die bewirkende Ursache gewesen zu sein. Häufig zeigt die mikroskopische Betrachtung feine, tracheenartige

[1]) Zygaena.

[2]) Apatura.

[3]) Apatura, die Hinterflügel von Argynnis.

[4]) Oft ist ja diese Zelle durch eine besonders starke Querrippe geschlossen (Pieris).

Elemente in denselben [1]); weiter finden sie sich begleitet von tingirten Absonderungen, welche die letzten Reste eines unterdrückten Rohres darstellen und wirklich in ein solches übergehen können, und es kann dieses sowohl im Anschluss an die Querrippe als an der Flügelbasis geschehen. — So geht bei *Catocala nupta* an der Basis der Stiel und an der Querrippe der untere Ast in eine feine Vene über, während der obere Ast die Querrippe in einen verschwommenen, milchig aussehenden Fleck verwandelt. Bei *Amphidasys betularia* ist diese Linie nur einfach aber so gebildet, dass sie mit demselben Rechte wie die Querrippe als Vene bezeichnet werden kann. Am Hinterflügel mancher Zygaenen bildet die ebenfalls einfache theilende Linie an der Querrippe eine klare, unzweifelhafte Rippe, welche wurzelwärts durch alle Zwischenstufen hindurch in eine blosse Falte übergeht etc. etc. — Diese concaven Falten in der Mittelzelle der Lepidopteren sind unzweifelhafte Aequivalente für echte concave Venen und denselben morphologisch durchaus gleich zu achten. [2]) Da nun bei gabelig getheilter Mittelfalte zwei Saumfalten die unmittelbaren Fortsetzungen dieser Aeste sind — wofern nämlich dieselben nicht in wirkliche Rippen übergehen —, so wird man den Schluss nicht umgehen können, auch ihnen dieselbe Bedeutung wie der Mittelfalte selbst beizulegen; und weil weiter unter den Saumfalten selbst ein nachweisbarer Unterschied nicht besteht, so ergiebt sich der dringendste Verdacht, dass sie sämmtlich untergegangenen concaven Venen ihre Entstehung verdanken. Für die Dorsalfalte sind wir ausserdem in der Lage, den Nachweis in dieser Richtung selbständig beibringen zu können. Ich habe zwar selber auch hier die Beweise gesammelt und theilweise gezeichnet, ziehe es aber aus Gründen der Objectivität und Kürze vor, mich auf eine unparteiische Autorität zu berufen. „Leicht zu Irrthümern Anlass giebt der Umstand, dass die Vorderflügel vieler Nachtfalter mit nur einer Innenrandsrippe zwischen dem Innen-

---

[1]) Bei manchen Zygaenen erkennt man schon mit der Loupe ein dickes Tracheenrohr, welches geschlängelt von der Basis aus sich in den Stiel der Gabellinie verliert.

[2]) Ich darf nicht Anstand nehmen, diesen Satz so scharf hervorzuheben, da ich die vollgültigen, jeden Zweifel ausschliessenden Beweise in Händen habe. Uebrigens hat schon Lefebvre die Wichtigkeit einer dieser Falten erkannt. Herrich-Schäffer (Abhandl. d. zool.-min. Ver. in Regensburg, 1849, pag. 175 seqq.) zeichnet einige derselben und ihre Uebergänge in Venen (Fig. 12, 25, 23, 27, 28, 29, 30, 33, 35, 36, 40, 41).

rand und der Rippe 2, an der Stelle, wo Rippe 1 b bei den Arten mit zwei Innenrandsrippen sich findet, eine leichte Falte zeigen, welche oft einer Rippe sehr ähnlich ist und auch mitunter in eine solche wirklich übergeht. Aehnliche Falten kommen auch auf den Hinterflügeln, besonders bei den Microlepidopteren, vor, wo es oft schwierig ist, zu erkennen, was Falte, was Rippe ist." [1]) „Mehrere Liparidinen, *Diloba caeruleocephala* und eine ziemliche Anzahl Tineinen haben in der Flügelfalte eine deutliche zweite Dorsalrippe. Auch bei mehreren Notodontinen und Arctioideen nimmt die Falte die Form einer Rippe an." [2]) „Bei mehreren Tortricinen und Tineinen mit vollständigem Rippenbau verschwindet die eine Dorsalrippe der Hinterflügel ganz oder fast ganz" — wo wird hier die Grenze liegen zwischen Rippe und Falte? Anm. d. Verf. —, „so dass nur zwei solcher Rippen übrig bleiben." [3]) Zu allem Ueberfluss verweise ich noch auf das Verhalten der Rippe 5 bei den Geometrinen und Noctuinen; auch an ihr lässt sich Stufe für Stufe der Uebergang einer Rippe in eine blosse Falte verfolgen. Es kann kein Zweifel sein, bei den Lepidopteren ist eine scharfe Grenze zwischen beiden Formen nicht vorhanden.

Nach diesen allgemeinen Bemerkungen wende ich mich speciell zu den Tagfaltern und besonders zu der Gattung *Vanessa*. Bei dieser Gattung, wie auch bei den Species von *Pieris, Papilio, Colias* [4]) u. a., münden die Gabelfalten in die vierte und fünfte Zelle und setzen sich von da als Saumfalten fort (cf. Taf. 1. 3). Nun fand ich aber noch schwächer ausgebildete Falten, welche innerhalb der Mittelzelle neben den beiden Mittelnerven zu verlaufen und in die Falten der benachbarten dritten und sechsten [5]) Zelle überzugehen schienen. Diese Linien machten mir grosse Sorge; einmal lagen sie so nahe an den Mittelrippen, dass sie möglicherweise durch deren Convexität hervorgerufen werden konnten; dann wieder lösten sie sich von jenen Rippen so sicher los und traten so selbständig auf, dass ihnen eine besondere Ursache

---

[1]) Heinemann in dem angeführten Werke, T. I, pag. 12.

[2]) Ebendaselbst pag. 15, Anmerkung 2.

[3]) Ebendaselbst pag. 15, Anmerkung 3.

[4]) Bei Colias streng genommen in Zelle 4. Die Falte in Zelle 5 erklärt sich im Folgenden.

[5]) Bei Vanessa nämlich.

zu Grunde liegen musste.[1]) Bei *Papilio Machaon* sind beide unzweifelhaft, bei *Gonopteryx rhamni* wenigstens die obere, hier in Zelle 5 mündende; bei *Vanessa* erscheinen sie einigermassen flach, doch darf ich auch hier, nachdem ich frische Exemplare revidirt, ihre Gegenwart nicht bezweifeln. Endlich treten am Saume häufig neben den durchgehenden noch Nebenfalten von geringerer Länge auf *(Thecla);* besonders gern begleiten sie die Dorsalfalte. Bei *Vanessa C album* hat die Dorsalfalte eine lange Nebenfalte, vielleicht noch eine zweite ganz kurze.

Es kommt somit dem Vorderflügel von *Vanessa* neben seinen convexen Rippen noch ein System von concaven Linien zu, welche am Saume mit jenen nach der Regel eines Fächers alterniren; sie vertheilen sich auf fünf von der Basis divergent ausstrahlende Züge. Der erste Zug ist einfach und bildet eine wirkliche Rippe, die Costalrippe; der zweite Zug geht durch Zelle 6; gegen diesen convergiren vier concave, zwischen ihm und dem vorigen gelegene Linien, die ich glaube als seine Aeste betrachten zu müssen[2]); demnach schickt dieser Zug im Ganzen fünf Falten zum Saum. Der dritte Zug spaltet sich in zwei Gabeläste, die durch Zelle 4 und 5 passiren. Der vierte Zug ist wiederum einfach und verläuft in die Falte der Zelle 3. Der fünfte Zug endlich besteht aus der Dorsalfalte, die am Saume einige Aeste bildet, zu denen auch die Falte in Zelle 2 zu rechnen sein dürfte.

Ich legte nun Herrn Professor Dr. Landois, dessen Arbeit ich damals noch nicht kannte, so gezeichnete Flügel vor; es stellte sich das überraschende Verhältniss heraus, dass derselbe drei Falten der Mittelzelle von *Vanessa* und die Dorsalfalte auf Grund seiner ontogenetischen Beobachtungen in den definitiven Vorderflügel eingetragen hatte. Diese sind zwar durch etwas schwächere Liniirung, sonst aber in keiner Weise von den wirklichen Nerven unterschieden.

---

[1]) Derartige aus der Annäherung zweier Linien entspringende Unsicherheiten gehören zu den lästigsten Zugaben dieser so wie so schon mühsamen und die äusserste Geduld erschöpfenden Untersuchungen. Bei den Dipteren brachten sie mich zuweilen fast zur Verzweiflung.

[2]) Es muss natürlich dem Leser überlassen bleiben, in wie weit er mir darin beipflichten will. Alles, was ich bisher über den Verlauf solcher Linien beobachtet, berechtigt mich dazu. Die beiden vorderen Linien sind in den eng zusammengezogenen Zellen nicht deutlich, bei Gonopteryx rhamni aber zweifellos zu erkennen.

Die Falten der Mittelzelle sind die Gabelfalte mit ihren beiden Aesten, ferner die obere; sie verlaufen genau auf die auch von mir gezeichneten Punkte der Querrippe. Die Costalrippe fehlt in jener Zeichnung. Was nun den Verfasser zu dieser Darstellung, die doch den wahren Vanessaflügel nicht wiedergiebt, veranlasst haben konnte, darüber liess sich damals [1]) Nichts mehr eruiren. Es ist nun in jener Abhandlung der Flügelkeim auf dem Stadium gezeichnet, wo zuerst die Entwickelung des respiratorischen Apparats sichtbar wird (cf. Taf. 1. 7). Vom Vorderrande nach dem Hinterrande gerechnet, zeigt der Keim 1) einen einfachen, 2) einen in fünf Aeste getheilten, 3) einen gabelig in zwei Aeste gespaltenen, 4) einen einfachen, 5) einen in drei Aeste gespaltenen, 6) einen einfachen, 7) einen an der Basis gespaltenen Stamm ineinander geknäuelter, feiner, des Spiralfadens entbehrender Tracheen (Taf. 1. Fig. 7).[2])

[1]) Acht Jahre nach der Publication.

[2]) Die Zeichnung könnte so verstanden werden, als ob der Keim mit einem oberen und unteren Blatte der Trachee aufsässe. Dem ist nicht so, wie ich mich an der Raupe von Vanessa Jo, deren Flügel ich herauspräparirte, überzeugte. Der Zusammenhang ist genau so wie bei den Kiemenblättchen der Ephemeriden-Larven. Ich fand im Wesentlichen denselben Befund, wie Landois ihn zeichnete. Diese Stämme verbreiten sich bei der zur Verpuppung aufgehängten Raupe mit feinen Aesten über den Flügel. Es scheint die citirte Arbeit von H. Landois, obwohl sie neben den später erwähnten Arbeiten Weissmann's uns hinsichtlich der Morphologie des Flügels von dem Boden der Speculation auf den der sicher beglaubigten Thatsachen versetzt, bisher von den Autoren zu wenig beachtet zu sein; wenigstens habe ich dieselbe, obwohl ich mich nach besten Kräften um die Literatur bemühte, nur bei Ch. Darwin (l. c. T. II, pag. 213) angeführt gefunden. Dieser Umstand veranlasst mich, die entscheidenden Stellen jener Abhandlung, welche die Morphologie des Flügels betreffen, hierher zu setzen. „Diese ersten Keime" — bei Vanessa urticae-Räupchen von 4 mm Länge — „bestehen histologisch nur aus Zellen einerlei Art, deren Grösse 0,0153 mm beträgt. Da sie in Bezug auf Grösse und Gestalt mit den Peritonealzellen junger Tracheenstämmchen durchaus übereinstimmen, und ausserdem der Flügelkeim diesen unmittelbar aufsitzt, so wird man gegen den Schluss nichts einwenden können, dass die Flügelkeime als Wucherungen der Peritonealhülle des betreffenden Trachealüberzuges aufgefasst werden müssen", pag. 308. „In dem ersten Zeitabschnitte vergrössern sich die Keime mehr und mehr, und drängen mit ihrem zugespitzten Ende durch den sog. Muskelschlauch. Sobald sie auf die Hypodermis stossen, weitet sich letztere aus und die Flügel erscheinen von nun als »Ausstülpungen des Hautskelettes«. Nach den bisher vorgelegten Thatsachen sind wir gezwungen, diese bisher in allen Lehrbüchern sich findende Anschauungsweise über die Natur der Lepidopterenflügel fallen zu lassen, sie sind nicht Aussackungen der Haut, sondern Trachealbildungen, und unwillkürlich werden wir hier an den Ausspruch Oken's erinnert, der sie merkwürdiger Weise seiner Zeit für »metamorphosirte Kiemen« ansah". pag. 310.

Wer, wie ich es gethan habe, neben einander auf demselben Objectglase die Flügelkeime der Vanessaraupen nebst dem Tracheenstamm, dem sie aufsitzen, und die mittleren

Wenn es daher im Texte heisst (pag. 311): „Denn beim Abstreifen der Haut zur Puppe haben die fein geknäuelten Tracheen bereits genau die Lage, welche die späteren Flügelrippen des Schmetterlings bilden, natürlich in verjüngter Gestalt," so kann das unmöglich dahin verstanden werden, dass im weiteren Verlaufe eine Ausbildung dieser Richtungen in Rippen stattfinde. Der definitive Flügel entsendet nur vier Rippen aus der Basis und hat am Saume deren zwölf; hier aber liegen sieben Stämme mit fünfzehn Aesten vor. Man begreift nun, dass zunächst der hintere Theil (Afterlappen) resorbirt werden und in Abrechnung gebracht werden muss; aber auch der Rest entspricht weder dem wirklichen noch dem von Landois gezeichneten Flügel. Dagegen liefert dieser Rest ein überraschend treues Bild des concaven Liniensystems, wie ich dasselbe auf Taf. 1. Fig. 7 zeichnete.

„Neben [1]) den geknäuelten Tracheen findet die Neubildung zweier verschiedener Organe statt, welche in der Raupe noch gar nicht vorhanden sind: grössere Tracheenstämme und Flügelrippen" (pag. 311). „Neben diesen Flügelrippen bilden sich allmählich ein oder zwei [2]) grössere Tracheenstämme mit deutlichem Spiralfaden" (pag. 312). „Je mehr die Flügelrippen sensu strictiori

---

Tracheenblätter der Ephemeriden-Larven, ebenfalls auf den betreffenden Längstracheen sitzend, verglich, ausserdem den Uebergang dieser Kiemenblätter in die Flügel der Puppe verfolgte, wird sich in diesem Punkte nicht mehr beirren lassen.

Fritz Müller (Beiträge zur Kenntniss der Termiten, Jenaische Zeitschrift, 1875, pag. 253) lässt die Flügel der Insecten nicht aus Tracheenkiemen, sondern aus „seitlichen Fortsätzen der Rückenplatten der betreffenden Leibesringe" entstehen. Hierauf bezieht sich auch Paul Mayer (Ueber Ontogenie und Phylogenie der Insecten, Jenaische Zeitschrift, 1876, pag. 135), der ausserdem die Vertheilung und das ontogenetische Verhalten der Stigmen gegen Gegenbaur anführt. Beide werden wohl das Verhältniss der Flügelkeime zu den Thoracaltracheen nicht untersucht haben. Die letzteren Einwände sind durch den von Palmén (Zur Morphologie des Tracheensystems, Leipzig 1877, Engelmann) unwiderleglich beigebrachten Beweis, dass die Stigmenbildung mit den Tracheenkiemen gar nicht in Verbindung steht, endgültig erledigt. Wenn auch Gegenbaur's Ansicht, das geschlossene Tracheensystem sei der Vorläufer des offenen, also älter, durch Palmén ebenfalls widerlegt ist, so ist darauf hinzuweisen, dass diese Frage von der unsrigen getrennt zu halten ist. In der That hält Palmén (pag. 78 Anm.) Gegenbaur's Flügelansicht ausdrücklich aufrecht.

[1]) Da die beiden Tracheenarten eine Zeit lang gleichzeitig existiren, kann dies „neben" nur räumlich gemeint sein.

[2]) Vielleicht eine Andeutung von Verschmelzung zweier Stämme. Meine Zeichnungen von Zygaena und Epialus deuten bei den Mittelrippen darauf hin.

und die neuen Tracheen ihrer vollkommenen Entwickelung sich nähern, desto mehr degeneriren die knäuelförmigen Tracheenfädchen,[1]) bis sie in dem fertig gebildeten Schmetterlingsflügel vollständig geschwunden .... sind" (pag. 312). Hieraus scheint mir Folgendes hervorzugehen:

1) Auch bei *Vanessa* entwickelt sich das Tracheensystem des Flügels zuerst nach gewissen primären Linien, deren ursprünglichste und darum massgebendste Eigenschaft also die Tracheennatur ist.

2) Neben, also zwischen diesen Linien treten secundäre andere Linien auf, bei denen zuerst die rippenbildenden[2]) Elemente entwickelt werden, denen sich im weiteren Verlaufe allerdings ebenfalls Tracheen zugesellen. Diesen Linien haftet als ursprünglichste und bleibendste Eigenschaft darum die Rippennatur[2]) an.

3) Dieser ontogenetische Vorgang entspricht genau demjenigen der Ephemeridenflügel; doch weicht er insofern ab, als zur vollen Ausbildung nur die secundären Linien gelangen, die primären aber eine Rückbildung erleiden. Ausgenommen hiervon ist der vorderste primäre Stamm, welcher die Costalrippe liefert.

4) Das primäre Liniensystem kommt auch im fertigen Schmetterlingsflügel noch vollständig durch das concave Liniensystem (die Costalrippe einbegriffen) zum Ausdruck.

5) Wir haben den dringendsten Anlass, den concaven und convexen Linien des Insectenflügels eine sorgfältige Beachtung zu schenken, wenn wir zum Verständniss seiner Entwickelung gelangen wollen.

Taf. 1. Fig. 3 zeigt den *Vanessa*-Vorderflügel mit allen seinen Linien. Will der Leser in die Zwischenräume des Schemas, welches die Tracheenlinien des Keimes nach Unterdrückung des Afterlappens liefern, convexe Linien hineingelegt denken, so wird er die definitive Nervatur dieses Flügels erhalten. Es fehlt ihm dann ausser der Querrippe noch die Costalrippe, und diese ist richtig die einzige concave, dem ersten primären Tracheenstamm angehörige.

---

[1]) Eine vorübergehende Coexistenz beider Tracheenlinien ist also sicher.

[2]) Rippe „sensu strictiori" nach Landois.

Die Oekonomie des Raumes verbietet mir die vorhin geführten Nachweise auch hinsichtlich des Hinterflügels beizubringen.[1])

Die Dipteren bieten für die hier unternommene Anschauungsweise ein überaus interessantes, freilich schwieriges und nur mühsam zu bewältigendes Material. Eine gründliche Bearbeitung derselben möchte wohl eine das Leben eines Forschers mehr als reichlich ausfüllende Aufgabe sein, daher an dieser Stelle nur auf einige wenige Punkte hingewiesen werden kann.

Es dürfte wohl Niemand die Kraft der Anschauung und Erinnerung besitzen, um zu einer unmittelbaren Vergleichung der Dipterenflügel hinsichtlich ihrer Oberflächengestalt mit Erfolg übergehen zu können. Ich sehe nicht ab, wie sich der Aufgabe anders sollte beikommen lassen, als auf dem mühevollen, zeitraubenden und die Geduld erschöpfenden Wege, den ich betrat, da ich mich eine Zeit lang ausschliesslich mit dieser Ordnung beschäftigte. Mein Verfahren war folgendes: Zunächst wurden die Contouren und das Venennetz des Flügels bei zweckmässiger Vergrösserung fixirt, alsdann jede Ader bei auffallendem Lichte mittelst der Loupe untersucht und wenn sie convex war schwarz, wenn sie concav erschien roth ausgezogen; in das so gewonnene Bild wurden die nicht mit Venen belegten Linien grün (convex) und gelbroth (concav) hineingezeichnet. So hoben sich auf den ersten Blick die convexen

---

[1]) Jemand, der den Schmetterlingsflügel ausführlicher vergleichend behandeln will, wird die concaven Linien der Mittelzelle, ihren Verlauf gegen die Querrippe und die wahren Rippen sehr sorgfältig zu beachten haben, um so mehr, als die Rippen nach ihrer concaven oder convexen Natur oft sehr schwer oder kaum zu klassificiren sind. Meist sind die Rinnen beider — der unteren wie oberen — Seiten nur flach, oft die Rippen unverhältnissmässig aufgeblasen, auch durch Verwachsung mit der unteren Flügelhaut (Landois, pag. 312) modificirt. Die Annahme einer Constitution des Flügelsaumes, wie sie in verwickelterer Form bei Calopteryx, einfacher bei den Ephemeriden hervortritt, verbunden mit dem Princip, dass auf die Erhaltung der convexen Linien nur da mit Sicherheit zu rechnen ist, wo sie zu wirklichen Rippen ausgebildet wurden, dürfte die Schmetterlingsflügel sammt den Phryganeidenflügeln unter einem Gesichtspunkte vereinigen.

Ich verkenne nicht das Gewagte, welches in einigen meiner hypothetischen Aufstellungen liegt. Da jedoch ein künftiger Beobachter der Entwickelung des Schmetterlingsflügels daraus Nutzen ziehen könnte, welcher der Wissenschaft zu Gute kommen würde, habe ich geglaubt, die Anschauungen, zu denen ich gelangt bin, rückhaltslos wiedergeben zu sollen.

und concaven Züge von einander ab, während gleichzeitig sich die wirklichen Venen von blossen Linien leicht unterscheiden liessen. Dabei kamen nicht selten Fälle vor, in denen es zweifelhaft blieb, ob eine Linie als blosse Falte oder als wirkliche Vene einzutragen sei. Auf die Wiedergabe aller dieser feinen Uebergänge war zu verzichten; sie würden aber sicher auch bei jedem anderen Beobachter einen tiefen Eindruck hinterlassen haben. Ich zeichnete nun damals folgende Flügel, die mir gegenwärtig vorliegen:

1) *Chironomus coracinus,* Zetterstedt. 2) *Chironomus plumosus,* Meigen. 3) *Syrphus pyrastri,* Meigen. 4) *Eristalis intricarius,* Meigen. 5) *Syritta pipiens,* Meigen (cf. Taf. 1. 2). 6) *Volucella bombylans,* L. 7) *Rhingia rostrata,* L. 8) *Bombylius medius,* L. 9) *Stomoxys calcitrans,* L. 10) *Empis ciliata,* Fabr. 11) *Mesembrina meridiana,* L. 12) *Anthrax cingulata,* Meigen. 13) *Dolichopus pennitarsis,* Fallen. 14) *Sargus cuprarius,* L. 15) *Coenomyia ferruginea,* Fabr. 16) *Asilus forcipatus,* Meigen. 17) *Leptogaster cylindricus,* Degeer. 18) *Bibio marci,* Meigen. 19) *Dilophus vulgaris,* Meigen. 20) *Leptis scolopacea,* L. 21) *Trypeta arnicae.* 22) *Tipula quadrifaria.* 23) *Conops quadrifasciatus,* Meigen. 24) *Hippobosca equina,* L. 25) *Simulia hirtipes,* Zetterstedt. 26) *Haematopota pluvialis,* L. 27) *Chrysops caecutiens,* L. 28) *Tabanus bovinus,* L. 29) *Pericoma* spec.?

Seitdem habe ich in Menge Dipteren gesammelt, theilweise bestimmt, jedenfalls zahlreiche Species mit Rücksicht auf die vorliegenden Fragen betrachtet. Noch mehr Zeichnungen in der angegebenen Weise auszuführen, dazu fehlt mir gegenwärtig die Zeit und Geduld; auch will ich den Abschluss dieser Arbeit nicht dadurch verzögern. Die folgenden Bemerkungen aber glaube ich vertreten zu können.[1])

Bei den Dipteren liegen die Venen in scharf in die obere Fläche eingeschnittenen (concaven) oder auf scharf als erhabene Rücken darüber hervortretenden (convexen) Linien; diese Lage ist ein unabänderlicher Charakter der Venen und wird auch von den erlöschenden Adern noch hinreichend sicher hinterlassen. Dieselbe Vene kann nur concav oder convex vorkommen, niemals aber ihre Oberflächenlage wechseln, daher dies Merkmal neben der Reihenfolge

[1]) Die nun folgende Darstellung bezieht sich vornehmlich auf die grösseren Dipteren; bei den zarten Formen mit kleinen und dünnhäutigen Flügeln lässt sich oft kaum über die convexe und concave Natur der Venen entscheiden.

der Adern sicherer als irgend ein anderes zur Auffindung der Homologieen geeignet ist und stets angegeben werden sollte. Es ist schlechterdings unmöglich, dass eine concave Vene einer convexen homolog sei; die dipterologischen Werke haben ihre Bezeichnungsweise, soweit sie gegen diese Grundregel verstösst, zu corrigiren. Die neben den wirklichen Venen vorkommenden convexen oder concaven, doch nicht mit Adern belegten, Linien zeigen dieselbe Stetigkeit des Vorkommens und der Oberflächenlage und erweisen sich überhaupt in ihrem ganzen Verhalten den echten Venen analog. Im Ganzen genommen alterniren auf der Oberfläche erhabene und vertiefte Züge — abgesehen davon, ob sie Venen enthalten oder nicht —, welche saumwärts sich zu gabeln und zu divergiren neigen, daher auch der Dipterenflügel das Bild eines modificirten Fächers darbietet. Es liegt gewiss nahe, einen Zusammenhang dieser eigenthümlichen Gestalt mit einer ursprünglich zu Grunde gelegten Nervatur zu vermuthen, um so mehr, als wirklich concave wie auch convexe Nerven durch alle Grade von Uebergängen mit blossen derartigen Linien verbunden sind; aber nur der allererfahrenste Specialist wird im Stande sein, jede dieser Linien mit einiger Aussicht auf Erfolg in dieser Hinsicht zu discutiren. Ich habe mich vorläufig begnügt, eine convexe und eine concave Vene ins Auge zu fassen; es sind dies die sogenannte vena spuria [1]) der Syrphiden (convex) und in der Analzelle dicht unter der fünften Längsader eine unbenannte Vene (concav). Wenn der Leser diese beiden Gebilde bei den oben aufgeführten, von mir gezeichneten, Species betrachten will, wird er dieselben auf jeder Stufe von einer gut ausgebildeten Ader bis zu einer blossen „Falte" antreffen.

Die Vorderrandader, welche nicht mitzählt, ist stets convex.

Die erste Längsader — wo sie als doppelt angesehen wird, ihr oberer Ast — ist stets concav. [2])

Die zweite Längsader — bei doppelter erster Längsader der untere Stamm derselben — ist stets convex. Sind beide Aeste der ersten Längsader verschmolzen, so kann man auch dann das ursprüngliche Verhältniss an der schrägen Lage dieser Doppelader oft noch gut erkennen.

---

[1]) In der Bezeichnung folge ich hier wie im Folgenden Schiner (Fauna austriaca, die Dipteren, Wien 1862).

[2]) Wenn sie ganz fehlt, hinterlässt sie wenigstens eine tiefe Einsenkung der Flügelfläche.

Die dritte Längsader ist regelmässig convex; doch liegen hier Verhältnisse vor, deren noch mit einigen kurzen Bemerkungen gedacht werden muss.

Die vierte Längsader ist stets concav; sie zeigt die Neigung, sich schon an der Basis oder weiter saumwärts gabelig in zwei Aeste zu spalten, von denen der eine besonders häufig in eine blosse Linie übergeht. Auch scheint hier sehr gewöhnlich eine starke Zusammenziehung der Flügelfläche eingetreten zu sein.[1])

Die fünfte Längsader ist immer convex; dasselbe gilt von der über ihr liegenden (aus der unteren Basalzelle ausstrahlenden) Saumader, sei es nun, dass sie mit der fünften Längsader durch eine Quervene verbunden ist, oder als eine obere Abzweigung derselben erscheint (z. B. *Chironomus*).

Die sechste Längsader ist stets concav.

Falsche Dichotomie spielt in dem Venennetz der Dipteren eine wichtige Rolle und kann leicht zu irrigen Auffassungen führen. Bei wirklicher, echter Dichotomie kann ein convexer oder concaver Ast sich nur in Zweige seiner eigenen Art spalten; es ist aber ein sehr gewöhnliches Vorkommen, dass zwei benachbarte, ihrer Oberflächenlage nach verschiedene, Stämme sich durch Queradern verbinden und im Gange weiterer Umbildung den Anschein einer wirklichen Gabelung gewinnen. Dieser Umstand verbindet sich noch mit Verkürzungen der betheiligten Adern, je nachdem die Verbindung durch eine näher der Basis oder dem Saume liegende Querader bewirkt wird, und so kann ein und dieselbe Venenfolge zu ganz verschiedenen Auffassungen Anlass geben. Unter diesen Umständen ist das wahre Verständniss solcher Configurationen nur durch den Gegensatz der Convexität und Concavität zu erlangen; es ist überraschend, zu bemerken, wie auch die aufgelösten Theile solcher verkürzten Stämme noch gut ausgesprochen sind durch convexe und

[1]) Dergleichen Zusammenziehungen dürften überhaupt einen bedeutenden Einfluss auf das Venennetz der Dipteren ausgeübt haben. „Es ist eigenthümlich, dass in gewissen Gruppen die Adern des ersten Hauptstammes alle gegen den Flügelvorderrand zusammengedrängt sind (z. B. bei den Stratiomyden), während sie bei anderen sich wieder stark ausbreiten und bis über die Flügelmitte hin reichen (z. B. bei den echten Tipuliden, Tabaniden etc.). Ebenso ist es bei den Adern des zweiten Hauptstammes der Fall. Das Uebergewicht des einen oder anderen Hauptstammes, die Art und Weise der eigenthümlichen Verzweigung jedes derselben wird sicher dereinst — wenn anatomische und physiologische Studien auch für die Insectenwelt in reicherem Masse betrieben werden — wichtige Aufschlüsse über natürliche Verwandtschaften bringen.“ Schiner, Einleitung, pag. X.

concave nach rückwärts auf den ursprünglichen Ausgangspunkt der Vene verlaufende Linien. Die Adern oberhalb der gewöhnlichen Querader bieten hierfür gute Belege. Es ist mindestens sehr zweifelhaft, ob die gewöhnliche — für die Orientirung so sehr wichtige — Querader, deren Stellung ja sehr verschieden sein kann, wirklich bei allen Dipteren dieselbe ist[1]); schon hieraus ergiebt sich die Möglichkeit, dass sie nicht immer dieselben (homologen) Aeste verknüpft, daher diese Adern, um ihre richtige Bezeichnung zu gewinnen, jedesmal auf ihre Concavität oder Convexität zu prüfen sind. Ueberhaupt ist es nicht rathsam, der Verknüpfung der Adern, die durch nebensächliche Momente stark modificirt sein kann, allzuviel Gewicht beizulegen. Ich selbst z. B. habe lange Zeit geglaubt, die Medialader im Vorderflügel der Hymenopteren als untere Abzweigung der Unterrandader ansehen zu müssen; dennoch — wiewohl beide Adern convex sind — bezweifele ich es jetzt nicht mehr, dass auch hier nur eine falsche Dichotomie vorliegt.[2])

---

[1]) Bei den Syrphiden kommt ganz gewöhnlich noch eine zweite, halb erloschene, Querader vor, welche auf der vena spuria eine knotige Verdickung bildet — ein nicht seltener, z. B. auch bei Cicada vorkommender, Rest einer ehemaligen Quervene —, die mit den Nachbaradern durch dunkel tingirte Streifen verbunden ist (Taf. 1. 2). Zuweilen kommen überzählige Queradern vor — so bei Asilus atricapillus, Schiner —; auch deutet der geschwungene Verlauf vieler Längsadern, wie später gezeigt werden soll, auf das ehemalige Vorhandensein einer grösseren Anzahl von Queradern hin; ferner ist es immerhin möglich, dass die eigenthümliche, aus Querflecken gebildete, Zeichnung mancher Dipterenflügel auf Auflösung von ehemals vorhandenen Quervenen zurückzuführen ist, die ja so oft sich „angeraucht" darstellen.

[2]) Die Entwickelungsgeschichte des Dipterenflügels ist von Weissmann (Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie, T. XIV, 1864) dahin festgestellt, dass auch hier die Keime aus der Peritonealhülle von Tracheenstämmen sich hervorbilden und erst secundär eine Ausstülpung der Körperhaut bewirken (pag. 238—241). Ferner treten auch bei den Dipteren nicht in allen Flügelvenen-Richtungen Tracheen auf, sondern bei der Puppe nur 2 aus je 7—8 Strängen gebildete, welche „in der Nähe der Flügelränder bis zur Spitze verlaufen, um sich dort .... in ein Büschel feiner Aeste aufzulösen" (pag. 272).

In seiner späteren Arbeit über Corethra plumicornis (Zeitschr. f. wiss. Zool. T. XVI, 1866) geht Weissmann weit kürzer und nur mit wenigen fragmentarischen Bemerkungen über den Flügel hinweg (pag. 85 u. 86). Leider giebt auch Weissmann nirgends die Lage der Flügeltracheen gegen die späteren Venen genauer an, bemerkt aber, dass dieselben aus dem Flügel herausgezogen werden und beim Imago der Musca vomitoria fehlen. Hoffentlich wird ein künftiger Beobachter diesen Verhältnissen genauere Beachtung schenken.

Bemerkenswerth ist die Umbildung der Kiemen am Abdominalende in ein den Flügeln ähnliches, mit venenartigen Zügen ausgestattetes, Bewegungsorgan (cf. Corethra etc. Taf. 3. Fig. 1 u. 2).

Nach diesem auf die knappsten Bemerkungen beschränkten Excurse auf das Gebiet der Neuropteren, Lepidopteren und Dipteren, durch welchen ich die Bedeutung und weite Verbreitung des Gegensatzes der concaven und convexen Linien und ihre Beziehungen zu der Nervatur darzuthun beabsichtigte, kehre ich zu den Hymenopteren zurück.

Erinnert man sich der auf Taf. 1. Fig. 1 dargestellten eigenthümlichen Linien des Hymenopterenflügels, so dürfte es im Hinblick auf die bei den Neuropteren, Lepidopteren, Dipteren nachgewiesenen Verhältnisse schwer fallen, nicht auf die Vermuthung eines Zusammenhanges mit Venen — gegenwärtig vorhandenen wie untergegangenen — geführt zu werden, daher es angezeigt ist, zunächst einen Blick auf die Spuren zu werfen, welche resorbirte Adern zu hinterlassen neigen.

Die echten Venen der Hymenopteren sind — mit wenigen Ausnahmen — convexer Art, daher sich nur für diese unmittelbar die verschiedenen Stufen der Rückbildung aufzeigen lassen. Betrachtet man beispielsweise der Reihe nach folgende Gattungen: *Ceropales, Pompilus, Andrena, Trypoxylon, Crabro, Chrysis, Elampus, Chalcis,*[1]) so kann man das Verschwinden der Adern Schritt für Schritt verfolgen. Zunächst findet jedesmal eine Abschliessung des Venenrohrs[2]) schon vor dem Saume statt, und es verläuft nun von dieser Stelle aus statt der wirklichen Ader ein scharfer, dunkler, saumwärts sich zuspitzender Streifen. Weiterhin rückt die Abschnürung des Rohres wurzelwärts vor, die Tingirung des aufgelösten Theiles wird schwächer und kann ganz verschwinden; auch die Queradern werden von der Reduction ergriffen, und das Venennetz löst sich auf vom Saume aus nach der Basis, etwa wie ein Baum von der Peripherie aus in centripetaler Richtung abstirbt (Taf. 3. 4, 5, 6; Taf. 1. 11, 5). Die Spuren, welche den ehemaligen Verlauf dieser convexen Adern noch erkennen lassen, bestehen neben

---

[1]) Es sollten nur einige Hauptstufen namhaft gemacht werden. Die Resorption der Längsadern vom Saum bis zu den Queradern lässt sich leicht durch Uebergänge von jeder gewünschten Feinheit belegen.

[2]) Ich denke hier namentlich an die Cubital- und Discoidal-Ader.

dunkeln Färbungen in convex über die obere Fläche hervortretenden Linien.[1]) In dieser Hinsicht verhalten sich die Hymenopterenvenen genau so, wie nach ihrem Bildungsprocess von einer untergehenden convexen Ephemeridenader erwartet werden müsste.

Was nun die vorerwähnten dunkeln Tingirungen betrifft, so können sie sich mannigfach verschieden, als feinere oder verwaschene breitere Streifen, auch als Flecken, darstellen. Immer aber finden sie sich an Stellen, an die sich auch aus anderen Gründen der Verdacht knüpft, dass hier Adern resorbirt sind. Von den Färbungen, denen oft der ganze Flügel oder ein Theil unterliegt (*Xylocopa violacea, Andrena fusca, Scolia 4 punctata, Sirex gigas* etc.), sind sie bestimmt zu unterscheiden.

Sehr bemerkenswerthe, lange nicht hinreichend gewürdigte, Spuren hinterlassen der Auflösung unterworfene Adern durch ihre Einwirkung auf die „Venenspannung". Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass sich die Adern der Insectenflügel — ganz besonders des Hymenopterenflügels — verhalten, wie die angespannten Fäden eines Netzes, dergestalt, dass die Spannung der einen Vene da, wo sie im Winkel auf eine andere trifft, diese aus ihrer Richtung abzulenken strebt. Es muss wohl in dem Bildungsgange der Adern irgend eine Ursache liegen, welche einen Zug in der Entwickelungsrichtung derselben ausübt; es braucht, um jene Ablenkung hervorzurufen, keineswegs eine wirkliche Venenverknüpfung herbeigeführt zu werden, sondern das blosse Hervortreten einer Aderspitze, ja die Gegenwart eines bis auf seine convexe Linie vollständig resorbirten Nerven, genügt hierzu vollständig. Welcher Art jene Ursache sein mag, darüber lassen sich gegenwärtig nur Vermuthungen aufstellen.[2]) Gleichwohl muss ich die Sache selbst für sicher halten.

Wenn Jemand auf diese Behauptung die Probe durch das Experiment machen wollte, so würde er zwei Versuche anzustellen haben. Er würde den

---

[1]) Daran schliesst sich nicht selten eine abweichende Anordnung der Härchen und Papillen; auch entstehen die Saumeinschnitte durch solche Resorptionen.

[2]) Ob die Elasticität der Tracheenrohre zu der Sache in Beziehung steht, vielleicht unterstützt durch den Druck der circulirenden Blutflüssigkeit?

Bildungsgang des Flügels so abändern, dass an einer gerade verlaufenden Vene unter einem Winkel eine überzählige Ader producirt würde, und beanspruchen, dass damit gleichzeitig eine Ablenkung hervorträte. Weiter würde er eine Vene, welche eine zweite aus ihrer Richtung zu ziehen strebte, unterdrücken und nun verlangen, dass damit auch jene Ausbiegung verschwinden müsste. Solche Experimente lassen sich begreiflicher Weise nicht anstellen. Zum Glück aber liefert die Natur freiwillig beide Proben, indem sie auf dem Wege der Missbildung überzählige Venen producirt und regelmässige unterdrückt. Im ersten Falle erleiden wirklich die davon betroffenen Adern zugleich eine Ausbiegung, während dieselbe im zweiten Falle zurückzugehen strebt [1]) (Taf. 4. 3—6; Taf. 5. und Taf. 6). Wo immer der Verlauf der Adern von den Richtungen abweicht, welche durch die Spannung der ausgebildeten Venen bedingt sein würden, finden sich jedesmal genügende Anhaltspunkte, diese Unregelmässigkeiten der Einwirkung resorbirter Nerven zuzuschreiben. Solche Stellen sind gleichzeitig der Sitz überzählig producirter Venen, welche demnach durch Atavismus auf jene verloren gegangenen Adern zu beziehen sind.

Untergegangene convexe Venen hinterlassen also folgende Spuren: 1) convexe Linien, 2) dunkel schattirte Streifen oder Flecken, 3) Ausbiegungen der getroffenen Venen, 4) verrathen sie sich durch die Neigung, durch Rückschlag wieder in wirkliche Venen überzugehen. So sind z. B. am Saume des hinteren Drohnenflügels die Längen, auf denen die convexen Linien die Natur einer echten, rohrhaltigen, Vene annehmen, oft sehr schwankend, und ich sehe

[1]) Schon Gravenhorst muss hierauf aufmerksam geworden sein. „Dieses theilweise Erlöschen" — der Cubitalqueradern der Areola — „kommt besonders in den Untergattungen Tryphon, Mesoleptus und Hemiteles vor. Bei letzterer gehört die Areola incompleta mit zum Charakter der Gattung. An vielen Arten derselben ist noch der lichte Streifen wahrzunehmen, an anderen ist auch dieser verschwunden, und es bleibt von der äusseren Seitenader nur das untere Ende zurück, an dessen Richtung man aber erkennt, dass die Areola eine fünfeckige hat sein sollen. Wenn auch dieses Aderende fehlt, so zeigt in der Regel noch ein winkeliger Vorsprung die Stelle, von wo die Ader hat ausgehen sollen; und wenn auch dieser nicht mehr vorhanden ist, so hat sich jede Spur der Areola verloren, wie dieses bei sehr vielen Untergattungen sich zeigt." (Gravenhorst in der angeführten Arbeit über die Areola.) Dieser „winkelige Vorsprung" ist also der Einwirkung einer untergegangenen Vene zuzuschreiben. Cf. die Photographien 3 u. 5 auf Taf. 5.

nicht ein, wie man die Verlängerung einer solchen wirklichen Ader auf ihrer convexen Linie anders als eine Rückschlagserscheinung auffassen soll (Taf. 6. 3—6).

Was nun die auf Taf. 1. Fig. 1 grün dargestellten, nicht mit regelmässigen Venen belegten, convexen Linien anbetrifft, so kann ich die Resultate meiner Untersuchungen dahin zusammenfassen, dass dieselben als Bildungsreste resorbirter convexer Venen anzusehen sind. Ich gründe diese Auffassung auf folgende erfahrungsmässig feststehende Thatsachen:

1) Die convexe Natur dieser Linien ist dieselbe, wie sie von gegenwärtig noch vorhandenen Adern bei eintretender Auflösung hinterlassen wird. Wo das Adernetz stark vereinfacht erscheint (Taf. 1. 11 und 5; Taf. 3. 6 und 5), ist zwischen diesen Linien und den den echten Adern entsprechenden ein Unterschied nicht vorhanden.

2) Diese fraglichen Linien sind ebenso wie die von den echten Venen herrührenden der Sitz dunkel schattirter Streifen. Von den venae spuriae sind sie in dieser Hinsicht oft gar nicht oder in anderen Fällen nur durch einen geringeren Grad von Tingirung zu unterscheiden (Taf. 3. 5 und 6).

3) Diese Linien besitzen ebenfalls die Fähigkeit, auf den von ihnen betroffenen Adern Ausbiegungen zu erzeugen; das den Spannungsgesetzen widersprechende Verhalten mancher Adern — z. B. der so häufig gebogenen Cubitalqueradern — findet in obiger Annahme eine befriedigende Erklärung.

4) Diese Linien besitzen die Fähigkeit, durch Rückschlag in wirkliche Venen überzugehen. Ueberzählige convexe Längsadern werden immer nur auf diesen Linien auftreten. Solche „Missbildungen" nehmen — nach den Regeln der Anastomose ist das nicht anders zu erwarten [1]) — als Ausgangspunkt ihrer Entwickelung stets die Stelle, wo die convexe Linie, welcher sie angehören, auf eine andere, quere Vene trifft, und finden sich in allen Graden der Ausbildung von einer kaum bemerkbaren Ausbuchtung der einen Rohrwand bis zu einer langen, wohl ausgebildeten

---

[1]) Bei der Lepidopteren-Species Gastropacha potatoria habe ich auffallender Weise die Dorsalfalte saumwärts als Ader ausgebildet gefunden, während sie an der Wurzel ihre Faltennatur behielt.

Ader; stets aber liegen sie auf einer convexen Linie. Die convexe Cubitallinie kommt bei manchen Formiciden sogar regelmässig vor und bildet dort den oberen Ast der Cubitalader (z. B. *Ponera, Myrmica, Formica* — Taf. 1. 10; Taf. 5. 2 und 4 —); bei der Gattung *Chalicodoma* Lep.[1]) bildet sie die Aderspitze auf C. Q. A. 2, ebenso bei *Mutilla.*

Ich wiederhole, dass sich diese vier Eigenschaften auf dem streng innegehaltenen Wege der Induction aus dem von mir durcharbeiteten Material ergeben.

Die concaven, auf Taf. 1. Fig. 1 roth dargestellten, Linien sind von den vorigen wesentlich verschieden. Ihr Verhalten lässt sich kurz in folgenden Sätzen zusammenfassen.

1) Diese Linien sind auf der oberen Fläche des Flügels vertieft eingeschnitten.

2) Sie bilden niemals dunkel tingirte, wohl aber häufig — wenn sie bei durchfallendem Lichte überhaupt hervortreten, immer — helle, oft scharfe, weisse Streifen. Schon dieser Umstand führt auf die Vermuthung, dass die Flügelsubstanz in ihrer Richtung eine Verdünnung erlitten haben muss (Taf. 3. 1—6).

3) Querschnitte der Flügel zeigen eine mehr oder weniger scharf ausgeprägte Verdünnung der beiden Flügelplatten an der Stelle dieser Linien. Unterwirft man solche Querschnitte durch sanfte, mit schwachem Druck verbundene, Verschiebung des Deckglases einer geringen Spannung, so zerreissen sie regelmässig an diesen Punkten.[2]) Flügel, die ich zum Zwecke des Zeichnens zwischen zwei Glasplatten durch Messingklammern presste, zerrissen zu meinem Verdruss überaus häufig in der Richtung der conc. S. M. L. von der Basis aus.

---

[1]) Diese Species kommt hier nicht vor, daher ich sie nicht gesehen habe; meine Behauptung ist also eine Deduction. Dennoch hege ich auf Grund vielfacher Beobachtungen nicht den mindesten Zweifel an ihrer Richtigkeit. Cf. Jurine, Pl. 3, Gen. 1, 2a; Pl. 5, Gen. 38 seqq., Helorus; Pl. 12, Gen. 38; Schenck, Fig. 21 (Grabwespen).

[2]) Querschnitte des Vorderflügels von Tiphia femorata werden in der Richtung der conc. S. M. L. in dieser Hinsicht nie versagen. Merkwürdiger Weise ist bei dieser Species auch die convexe Verlängerung der C. A. stark verdünnt; sehr häufig spaltet der Flügel spontan in ihrer Richtung und bildet immer am Saum eine Einziehung. Ich habe dies sonst nicht beobachtet.

4) Die conc. S. M. L. ist sehr häufig beiderseits von braunen Schattirungen begleitet, welche in ihrem Aussehen vollkommen der Rohrsubstanz der Venen gleichen. Bei mikroskopischer Betrachtung glaubt man ein Rohr vor sich zu sehen, dessen Wände zerstört, an den Seiten aber theilweise stehen geblieben sind; es gilt dies besonders von den Stellen, wo die beiden S. M. Q. Adern getroffen werden, und von der Basis. Hier kann diese Linie geradezu das Ansehen einer Vene annehmen. Aehnlich verhält sich die conc. M. L.

5) Wo die concaven Linien die Queradern treffen, zerstören sie die Rohrwände der Venen mehr oder weniger vollkommen und erzeugen nun das, was ich als „Einschnitt" (incisus) bezeichnet habe (Taf. 4. 2; Taf. 3. 1 u. 2, 4—6). Es ist dies eine ganz merkwürdige, so regelmässig und oft so augenfällig auftretende Erscheinung, dass ich nicht fasse, wie sie so wenig von den Specialisten hat gewürdigt werden können.[1])

6) Die erwähnten Einschnitte treten in folgenden, durch unmerkliche Uebergänge verknüpften und an derselben Stelle mannigfach wechselnden, Hauptstufen auf: a) Die Substanz des Venenrohrs erscheint nur schwächer tingirt; der Einschnitt bildet also einen helleren Fleck auf der Vene, welcher in seiner Farbe von einem etwas helleren Braun bis zum Milchweissen, Hyalinen, variiren kann. Diese Veränderung kann sich über die benachbarten Theile der Vene soweit ausbreiten, dass zwei Einschnitte derselben Ader zu einem milchweissen Streifen verschmelzen.[2]) b) Die Wände des Aderrohrs sind aussen zerstört, das Rohr selbst aber ist noch durch eine dünne innere Schicht umgrenzt und erhalten (Taf. 4. 2). c) Das Rohr selbst hat sich auf beiden Seiten des Einschnitts abgeschnürt, und es entsteht nun eine wirkliche Lücke in der Ader (Taf. 5. 3 und 5; Taf. 3. 5 und 6, S. M. Q. A. 2).

---

[1]) Cf. pag. 231 dieses Bandes. Auch bei anderen Insecten, u. A. den Neuropteren und Dipteren, findet sich diese Erscheinung. Dass die betroffenen Venen durch die concaven Linien gar keine Modification erlitten, ist bei den Hymenopteren als Ausnahme hinzustellen. — Jurine erwähnt diese „bulles" (Nouvelle Méthode etc. pag. 19 u. 20. Pl. 5, Bullae alarum).

[2]) Diese Erscheinung wird Gravenhorst mit den „lichten Streifen" der citirten Stelle gemeint haben. In der That findet sie sich meistens an der Areola, wie überhaupt auf den Venen der Ichneumoniden und Tenthrediniden; sie gleicht etwa dem „Thyridium" und dem Fleck am „Arculus" der Phryganeiden; beide liegen ebenfalls auf concaven Venen.

7) Diese Lücken (defectus) sind die Ausgangspunkte einer im Inneren des Adernetzes durch Resorption eintretenden Vereinfachung. Wie nämlich Umbildungen der Nervatur dadurch herbeigeführt werden, dass von aussen nach innen, vom Saume nach der Flügelbasis, jene Abschnürungen des Venenrohrs vorrücken und dadurch den Untergang der Adern herbeiführen, genau so rücken dieselben von den Lücken aus beiderseits vor, erweitern diese offenen Stellen und können so den theilweisen oder ganzen Untergang der Venen, denen sie angehören, bewirken. Defecte der Adern werden regelmässig als Erweiterungen jener Lücken, mithin auch als eine Wirkung der concaven Linien sich darstellen.[1])

8) Untergegangene Venen können durch Rückschlag wiederum zum Vorschein kommen. Queradern können — wiewohl es der seltenere Fall ist — sich alsdann soweit ausbilden, dass sie eine wirkliche Verknüpfung der benachbarten Längsadern herbeiführen. Bei dem gesetzmässigen Wechsel der concaven und convexen Linien ist dabei jedesmal erforderlich, dass in der Entwickelung eine concave Linie überschritten werde. Hier entsteht dann, analog dem Verhalten der regelrechten Queradern, die Erscheinung des Einschnitts. Weit häufiger aber bilden solche Queradern sich nur theilweise aus, indem sie auf einer der beiden Längsadern,[2]) welche sie verbanden, oder auf beiden gleichzeitig, längere oder kürzere Spitzen erzeugen. Sehr selten, um nicht zu sagen niemals, können solche Spitzen die zwischen den beiden Längsadern liegende concave Linie überschreiten; vielmehr macht die Entwickelung hier wie vor einer Barriere Halt. Und wenn die Querader auf beiden Längsadern Spitzen erzeugt, zwischen denen eine Lücke bleibt, so muss immer die concave Linie durch diese Lücke hindurchgehen. **Die Auflösung solcher Quervenen ist von ihrem Einschnitt aus erfolgt; umgekehrt wird beim Rückschlag die Entwickelung nun von beiden Seiten in der Richtung auf die**

---

[1]) Dieser merkwürdige Satz ist empirisch so sicher begründet, dass ein Zweifel an seiner Richtigkeit nicht zugelassen werden kann; Ausnahmen davon sind äusserst selten, wenn sie überhaupt vorkommen. Cf. Jurine Pl. 3, Gen. 12, bis; Pl. 5, Gen. 46, Ampulex, Helorus; Pl. 6, Gen. 6; Pl. 12, Gen. 38 u. 40; Pl. 13, Gen. 44 seqq.

[2]) Blosse convexe Linien sind in dieser Hinsicht den wirklichen convexen Venen gleich zu achten.

concave Linie zu erfolgen, und der höchste Grad von Ausbildung — also der letzte Schritt — wird in einer Ueberbrückung dieser Linie bestehen müssen.[1]) (cf. den Abschnitt über *Apis*).

9) Die beiden concaven Linien, welche die Cubitalader begleiten, die U. conc. C. L. und O. conc. D. L., haben das Bestreben, sich an einem gewissen Punkte, der bei allen Hymenopteren homolog sein dürfte, zu nähern. Wo nun diese Annäherung nicht beträchtlich genug ist, bleibt die Cubitalader davon unberührt.[2]) Im weiteren Verlaufe jedoch schneiden beide Linien durch ihre nähere Lage die Cubitalader an; sie verliert ihr Rohr und beginnt sich aufzulösen, indem sie zunächst das Ansehen einer vena spuria annimmt.[3]) Hiervon wird meistens das ganze von diesem „kritischen Punkt" saumwärts liegende Venennetz, also die Cubital-Queradern, die Discoidalader und die zweite rücklaufende Ader, gleichzeitig betroffen.[4]) Bei fortgesetzter Annäherung vereinigen sich beide Linien, wobei sie zu einem weissen Fleck verschmelzen können; dadurch wird die Cubitalader gänzlich durchschnitten und nun kann gleichzeitig das saumwärts gelegene Netz einer weiteren Stufe der Auflösung entgegengeführt werden.[5])

10) In den concaven Linien zeigen sich nicht selten unter dem Mikroskop feine (tracheenartige?) Elemente von faserigem Ansehen.

---

[1]) Auch dieser Satz ist empirisch unanfechtbar begründet; er erleidet nur ausserordentlich selten, wenn überhaupt, Ausnahmen.

[2]) Die meisten Anthophilen.

[3]) Die kleineren Hyläen (Taf. 3. 4) bieten einen eigenthümlichen intermediären Zustand, der etwa zwischen dem Verhalten von Andrena und Trypoxylon in der Mitte liegt. Wäre hier die Auflösung noch einen Schritt weitergeführt, so würde man damit zu einer Bienengattung mit nur 1 Cubital- und 1 Discoidalzelle gelangt sein. In der That giebt es exotische Bienen mit weniger als 9 Zellen (Jahrbücher des Ver. f. Naturkunde im Herzogth. Nassau, 1859, pag. 386); doch kann ich nicht sagen, ob sie den Hyläen nahe stehen. Cf. auch hinsichtlich des Genus Melipona Verh. naturh. Ver. Rheinland u. Westf. 1880. Ueber Lasius umbratus.

[4]) Trypoxylon, Crabro.

[5]) Chrysis, Hedychrum, Elampus. Siehe die Photographien 5 u. 6, Taf. 3.

Es scheinen folgende Etappen der vom Saume nach der Basis fortschreitenden Resorption unterschieden werden zu müssen. 1) Die Resorption erreicht die Queradern. 2) Sie setzt sich fort bis zum kritischen Punkt. 3) Die Auflösung erstreckt sich bis zu der M. Q. A. 4) Das ganze Netz ist aufgelöst bis auf die Unterrandader. 5) Auch diese ist resorbirt.

11) Es kommen Fälle vor, in denen concave Linien regelmässiger oder unregelmässiger Weise die Gestalt echter Venen annehmen. Bis jetzt kann ich dies aus meinem Material belegen von der conc. R. L., der U. conc. C. L., der oberen conc. D. L.[1]), der conc. D. Q. L. und der conc. J. Cost. L.

12) Bei noch nicht vollständig ausgefärbten, den Zellen entnommenen Individuen der *Apis mellifica* löste ich die Flügelplatten auseinander. Wie schon bemerkt, stellten sich die Wände der Venenrohre als Chitinleisten dar, welche der unteren Seite der oberen Platte aufsassen. Hier liess sich nun der eigentliche Charakter der Einschnitte gut erkennen. An den betreffenden Stellen nämlich waren diese Leisten mehr oder weniger tief und in zersägter Gestalt abgetragen. Die wechselnde Ausdehnung und Tiefe dieser Störungen ist es offenbar, welche bei durchfallendem Lichte die verschiedenen unter 6 erwähnten Formen dieser Einschnitte hervorruft.

13) Da, wo auf den Queradern die Einschnitte sich finden, erleiden dieselben häufig eine Ausbiegung, wie solche auch von den echten convexen Venen und ihren Rudimenten hervorgerufen zu werden pflegt und in den seltenen Fällen, wo sie ausgebildet erscheinen, auch von den concaven Venen erzeugt wird (Taf. 3. 4 unten auf D. Q. A. 2; Taf. 4. 3—6).

Aus den angeführten Thatsachen schöpfe ich den Verdacht, dass auch die concaven, auf Taf. 1. Fig. 1 roth dargestellten, Linien als Rudimente resorbirter, aber concaver, Venen anzusehen sind; dieselben scheinen sich so zu verhalten, wie von untergehenden concaven Venen eines Ephemeridenflügels nach seiner Entwickelungsgeschichte zu erwarten ist. Das Ursprüngliche scheint bei ihnen die Trachee zu sein, daher dieselbe als hartnäckigster Theil erscheint, die Flügelplatten auseinander treibt und verdünnt, welcher Vorgang bei der Zusammenheftung der Platten nach eingetretener Rückbildung der Trachee zu der Entstehung der verdünnten, concaven, hellen Linien Anlass giebt. Es erklärt sich daraus zugleich der hohe Grad von Sicherheit, mit dem auf die Gegenwart dieser Linien zu rechnen ist. Das Secundäre solcher Venen, das die Trachee einhüllende Rohr, ist hier weit nebensächlicher, und es lässt sich begreifen, dass seine Rudimente, die tingirten Absonderungen, nicht so regelmässig und nur an den Seiten be-

[1]) Nur ein Exemplar von Macrophya ribis Htg. und obendrein zweifelhaft!

gleitend auftreten. Es bleibt natürlich auch hier die Richtigkeit dieser Vermuthung an der Entwickelungsgeschichte des Flügels zu prüfen.

Weiter schliesse ich, dass in dem Hymenopterenflügel auch an Quervenen eine grössere Anzahl, als gegenwärtig ausgebildet ist, angelegt sein müsse. Indem die concaven Längsvenen unterdrückt werden, bilden sich auf den Quervenen zunächst Einschnitte. Von diesen Einschnitten aus erfolgt weiterhin die Resorption dieser Quervenen, von denen nur die jetzt noch vorhandenen erhalten bleiben.[1]) Indem weiter von den convexen Venen nur die alternirenden persistiren, ferner, besonders am Vorderrande, starke Zusammenziehungen verbunden mit Verschmelzung der so aneinander gelegten Venen eintreten, ausserdem die durch eine solche Configuration bedingten neuen Spannungsverhältnisse sich geltend machen, so entsteht der mit vollständiger Nervatur versehene Hymenopteren-Flügel aus einer Anlage, die sich in ihren Hauptzügen bei den Ephemeriden wiederfindet, in einigen Punkten aber an die Odonaten erinnert. Aus diesem Flügel gehen die vereinfachten Hymenopterenflügel durch weitergeführte Reduction der Venen hervor.

Diese Anschauung, verbunden mit dem verschiedenen Verhalten der concaven und convexen Venen und Linien, vereinigt die vorgeführten und im Folgenden noch zu entwickelnden Momente unter einem Gesichtspunkt. Die Medial-Querader betrachte ich dabei in ihrem unter der C. A. gelegenen Theil als einen oberen Gabelast der Medialader; es ist dies in der Entwickelung, soweit ich sie bei den Puppen der *Apis mellifica* beobachtet habe, begründet; auch giebt es Formen genug (z. B. *Vespa*), bei denen dies dichotomische Verhältniss noch gut hervortritt.[2])

Grosse Schwierigkeit bereitete mir die Erklärung jener eigenthümlichen Einschnitte und Lücken. Doch ist sie in der oben gegebenen Anschauung enthalten. Es schien mir, dass bei der Resorption einer concaven Vene da,

---

[1]) Die Einschnitte können, müssen aber nicht unbedingt die Venen auflösen; ich verweise hier auf die Missbildungen der Apis mellifica.

[2]) Dabei bleibt dahingestellt, ob dies eine ursprüngliche oder eine durch Verknüpfung secundär hervorgebildete Dichotomie ist.

wo sie auf eine Quervene stiesse, eine Art von Conflict sich herausstellen müsste, indem die Ursache, welche die Auflösung der concaven Vene anstrebte, auch diesen, beiden Venen angehörigen, Theil zu vernichten trachtete, während die Kraft, die in der Bildung der Quervenen sich thätig zeigte, denselben Theil zu erhalten suchen würde. Die endgültige Gestaltung dieser Stelle erschiene danach abhängig von dem Ausgange dieses Conflictes, und es müssten an einem solchen Punkte demnach folgende Formen möglich sein: 1) Die concave Vene befindet sich noch in beginnender Resorption, ohne die Quervene erreicht zu haben. Sie bildet also an der Stelle des Einschnittes eine längere oder kürzere Spitze, wenn nicht gar eine an beiden Enden anastomosirende Ader.[1]) 2) Die Auflösung ist fortgesetzt bis zur Quervene, ohne aber die Rohrwände zu stören. 3) Die Resorption ergreift auch den Theil der Quernerven, der in der Richtung der concaven Linie liegt, und bildet einen Einschnitt. 4) Der Einschnitt geht in eine Lücke über. Diese vier Stufen müssten weiter durch alle möglichen Uebergänge verbunden sein. Es bereitete mir eine gewisse Befriedigung, als ich an den Flügeln gewisser Drohnen eine Stelle fand, an der sich wirklich dieser Vorgang Schritt für Schritt belegen lässt. Die U. conc. C. L. bildet bei dieser Species auf der 1. C. Q. A. innerhalb der C. Z. 1 eine concave Vene[2]), welche bis in die Mitte der Zelle reichen kann. Von dieser extremen Bildung aus liefert sie — ich besitze unter meinen Drohnen jede, auch die feinste, Uebergangsform — die oben erwähnten Stufen 1, 2 und 3. Hier scheint die Natur Halt gemacht zu haben; denn den Uebergang dieses unzweifelhaften Einschnitts[3]) in eine wirkliche Lücke habe ich bis jetzt nicht beobachtet; er ist aber sicher möglich. Auf Taf. 4. findet der Leser in den Photographien 3—6 einige solche Flügel hinsichtlich dieser Stelle reproducirt; einen breiteren Einschnitt zeigt Taf. 5. 1.

Die Analogie führt darauf, auch die Entstehung der eigenthümlichen Bildungen, welche die Cubitalader am „kritischen Punkt" aufweist, der resor-

---

[1]) Die O. conc. D. L. liefert vielleicht beide Fälle an dem vorhin erwähnten, in meinem Besitze befindlichen Exemplare von Macrophya ribis, Htg.

[2]) Dieselbe ist nicht zu verwechseln mit einer über der u. conc. C. L. liegenden convexen Vene, die bei Mellinus, Astata, Megachile etc. vorkommt und der conv. C. L. angehört.

[3]) Unter normalen Verhältnissen hat die Apis mellifica hier einen zwar schwachen, aber an der helleren Farbe, zumal bei schiefer Beleuchtung, sicher erkennbaren Einschnitt.

birenden Einwirkung der beiden betreffenden concaven Linien zuzuschreiben, um so mehr, als die O. conc. D. L., wenigstens auf der Strecke vom kritischen Punkt bis zur zweiten D. Q. A., als ganzer und halb aufgelöster Nerv von mir aufgefunden ist (u. A. das erwähnte, freilich nicht ganz zweifellose, Exemplar von *Macrophya ribis* Htg.).

Es erscheint mir angemessen, zunächst einige aus den vorgetragenen Gesichtspunkten sich ergebende Bemerkungen einzuschalten; dabei folge ich zweckmässig der durch die Zellen gegebenen Anordnung.

Die Radialzellen enthalten unter der Unterrandader die conc. R. L., daher diese Stelle ganz gewöhnlich durch einen tingirten Streifen ausgezeichnet ist; derselbe kann geradezu das Ansehen einer vena spuria annehmen (*Anthophora retusa*, K.; 1 Ex.). Bei getheilter Radialzelle bewirkt die conc. R. L. auf der theilenden Vene einen Einschnitt; die betreffende Stelle ist bei manchen Tenthrediniden durch ihr hyalines Aussehen ausgezeichnet. Da saumwärts aus der R. Z. drei Linien verlaufen — die conv. R. L., die conc. R. L. und die convexe von der R. A. gebildete Linie, die R. A. L.[1]) —, so sind drei verschiedene, streng zu sondernde, Anhänge möglich. Der obere Anhang (Appendix superior) ist convex und wird gebildet von der verlängerten conv. R. L. Derselbe findet sich zuweilen an der abgestutzten R. Z. von *Ammophila sabulosa*, Taschenberg, auch verbunden mit dem unteren. Der mittlere Anhang (Appendix media) ist concav; er geht hervor aus der conc. R. L. und ist der Gattung *Anthophora* eigenthümlich (regelmässig, Taf. 1. 9), kommt auch als Missbildung vor. Der untere Anhang (Appendix inferior) ist convex und eine Verlängerung der R. A. Er ist der gewöhnliche, so sehr schön bei *Panurgus* und *Crabro* ausgebildete.

Es steht zu erwarten, dass die conc. R. L. die Querader, welche entweder in ursprünglicher oder in umgebildeter, abgerundeter, Form saumwärts den Radialraum abgrenzt, durchschneidet, welcher Einschnitt in eine Lücke würde übergehen können und dann Anlass zu einer offenen Radialzelle gäbe. Diese Erscheinung muss als Missbildung wohl sehr selten sein; ich besitze

---

[1]) Wenn eine Vene in eine blosse, morphologisch natürlich ihr aequivalente, Linie übergeht, so bezeichne ich dieselbe, indem ich der Bezeichnung der Vene noch ein L. beifüge, also R. A. L. = Radialader-Linie (linea venae radialis) etc.

nur ein Weibchen von *Crossocerus leucostoma*, Dlb., welches auf einem Flügel eine offene Radialzelle hat.[1]) Indessen kommen bei vereinfachter Nervatur sehr häufig offene Radialzellen als Regel vor (Taf. 1. 5 und 11; Taf. 3. 5 und 6), und bei der Gattung *Tiphia* F. haben sogar regelmässig die Weibchen eine offene, die Männchen aber eine geschlossene Radialzelle.[2])

Die Cubitalzellen werden von zwei concaven Linien durchzogen, daher der Möglichkeit nach jede C. Q. A. zwei Einschnitte, einen oberen und einen unteren, haben kann; dieselben sind als innere, mittlere und äussere zu unterscheiden, je nachdem sie der 1., 2. oder 3. C. Q. A. angehören. Bei nur zwei Cubitalqueradern fallen natürlich die mittleren fort. Die O. conc. C. L. pflegt nach innen die 1. C. Q. A. nicht immer zu erreichen (Taf. 3. 2); es ist nicht eben so wahrscheinlich, die oberen Einschnitte gut ausgeprägt zu finden, als sich dies von den unteren sagen lässt. Oft verläuft die O. conc. C. L. so dicht unter der R. A., dass sie von der natürlichen Depression, welche eine hervorgewölbte Vene begleitet, schwer zu unterscheiden ist. Sehr beachtenswerth, freilich schwierig, ist der eigenthümliche Einschnitt, welchen die Randader in der 1. C. Z. gewöhnlich aufweist (Costaleinschnitt, incisus costalis).[3]) So lange man über diese Verhältnisse gar nichts, geschweige denn etwas Zuverlässiges weiss, wird es gestattet sein, wenigstens die Möglichkeit eines Weges zu zeigen, der zu ihrem Verständniss führen kann.

Die zweite Längsader ist bei allen hier in Betracht gezogenen Insecten als eine concave nachgewiesen; sie fehlt regelmässig nur bei den Hymenopteren. Es liegt nahe, zu schliessen, dass sie typisch auch diesen zukomme, aber

---

[1]) Freilich bin ich auf diese Stelle erst sehr spät und durch Deduction aufmerksam geworden; 21 Exemplare von Panurgus ater, Taschenberg, und 26 Exemplare von Panurgus lobatus, Taschenberg, die ich vor mir habe, sind normal an dieser Stelle. Allgemein scheinen die Eigenschaften der Flügellinien um so schärfer ausgeprägt zu sein, je tiefer sich dieselben wurzelwärts in den Flügel erstrecken und sich so als Hauptzüge darstellen; demnach kann das Verhalten der conc. R. L. in dieser Hinsicht nicht auffallen, da sie doch nur als Nebenzweig anzusehen ist.

[2]) Ich habe die merkwürdige Beobachtung Schenck's (pag. 284 u. pag. 320 der citirten Arbeit) hinsichtlich der Tiphia femorata voriges Jahr hier bestätigt gefunden, indem auch ich nur Weibchen gefangen habe.

[3]) Die Einschnitte (incisus) und Lücken (detectus) bezeichne ich nach den Zellen, ferner als innere (interiores), mittlere (medii), äussere (exteriores), obere (superiores) und untere (inferiores).

aufgelöst, und dass die Fläche zwischen den Randadern ebenfalls resorbirt und zusammengezogen sei. Wo nun diese Ader den Saum nicht erreicht, pflegt sie mit einer der Nachbarvenen oder beiden durch Seitenarme verknüpft zu sein (Dipteren, Odonaten), daher es wohl möglich ist, dass sie auch bei den Hymenopteren diese Gestalt besessen habe. Geht man daher von einer Form dieser „Intercostalader" aus, wie sie sich am Nodulus der Libellen findet (Taf. 2. 1, 7, 8, 6), denkt sich dieselbe nebst ihren Armen resorbirt, so lässt sich verstehen, wie die letzteren auf den Randadern gerade so Einschnitte bewirken, wie solches bei *Apis mellifica* (Taf. 4. 3—6; Taf. 5. 1) gezeigt ist. Zu Gunsten dieser Auffassung lassen sich folgende Thatsachen anführen:

1) Bei einigen Blatt- und Holzwespen findet sich diese vena intercostalis noch in der postulirten Form (*Lyda, Sirex,* Taf. 2. 9 und 5).

2) Bei *Lyda* liegen die Arme der Intercostalader wurzelwärts vom Stigma und sind nicht aufgelöst; hier fehlen richtig auch die Einschnitte; doch verläuft nach der Theilung die Vene als „Intercostallinie" in der Randzelle und verdünnt die Vorderrandader, da, wo sie mit derselben verschmilzt, dicht am Stigma. Bei *Sirex gigas* legt die Intercostalader sich an die Unterrandader, zieht sich dann als concave Linie zu dem Punkte, wo beide Randadern zusammengelöthet sind; dicht hinter der 1. Radialquerader aber sendet sie zu der Vorderrandader einen Seitenast, welcher dieselbe zerschneidet.

3) Viele Hymenopteren, z. B. *Vespa,* haben zwischen beiden Randadern einen scharfen, hellen, den concaven Linien gleichenden Streifen; derselbe geht in die Costaleinschnitte so über, dass dieselben sich als seine Seitenarme darstellen (Taf. 1. 4); zuweilen (*Apis, Hoplismenus* etc.) nimmt dieser Streifen das Ansehen einer ganz feinen Vene an.

4) Bei den Pteromalinen und Cynipiden ist die Vorderrandader aufgelöst, die Unterrandader aber entwickelt. Hier ist nun die Intercostallinie scharf ausgebildet (Taf. 1. 5); geht man von der Nervatur am Nodulus der Odonaten (Taf. 2. 6; Taf. 2. 1, 7, 8) aus, lo lässt sich weiter einsehen, wie am Stigma der Bildungsgang von der Unterrandader auf die Randader übertreten und ein Doppelnerv producirt werden konnte.[1])

[1]) Die V. R. A. dürfte hier vom Costaleinschnitt aus aufgelöst sein.

5) Diese letztere Auffassung stimmt gut mit der Bildung der Radialzelle; dieselbe kommt nämlich so zu Stande: die Unterrandader gabelt sich hinter dem Costaleinschnitt. Ihr unterer Ast bildet die Radialader; der obere liefert die conv. R. L., nachdem er einen kurzen Verbindungsast zu der Vorderrandader entsandt.

An convexen Linien enthalten die Cubitalzellen die conv. C. L.; besonders auf der äussersten C. Q. A. tritt sie gern saumwärts als Vene auf, und es kann dies in allen Graden, von einer kaum merklichen Spitze bis zu einer langen, halb zum Saum reichenden Ader (z. B. *Dufourea*) geschehen. Bei *Mellinus,* in geringerem, aber regelmässig auftretendem Grade bei *Astata,* liefert sie in C. Z. 1 oberhalb der U. conc. C. L., aber davon sicher geschieden, ebenfalls eine convexe Ader. Auf der mittleren C. Q. A. habe ich sie bis jetzt nicht beobachtet.[1]) Dieser Linie ist auch die saumwärts convexe Ausbiegung zuzuschreiben, welche die äusseren Cubitalqueradern so häufig besitzen (Taf. 3. 4). Es kann nicht mehr befremden, wenn auch die conv. C. L. durch dunkle Färbung bezeichnet ist; wo eine Auflösung des äusseren Netzes eintrat, ist sie in dieser Hinsicht von der C. A. oft nicht zu unterscheiden (*Elampus,* Taf. 3. 5 u. 6); bei den Tenthrediniden finden sich weit verbreitet in den Cubitalzellen hornige Flecken, welche ebenfalls der conv. C. L. angehören.[2]) Wo die conv. C. L. sich gabelt, schiebt sich regelmässig ein concaver Zug zwischen beide Aeste. Dieser concave Stamm kann sich mit der O. conc. C. L. verknüpfen; es entsteht dann die Configuration einer dichotomisch getheilten oberen conc. C. L. mit eingeschobenem convexen Stamm. Der obere Ast der gespaltenen conv. C. L. participirt natürlich an allen Eigenschaften des Hauptstammes; in der That besitze ich Exemplare von *Anthophora retusa*, K., *Apis* und von *Ammophila sabulosa*, Tschbg., bei welchen dieser obere Ast auf C. Q. A. 3 eine deutliche Aderspitze bildet (Taf. 1. 9).

---

[1]) Ausgenommen bei Apis.

[2]) Diese Flecken sind durchaus nicht zufällig, sondern z. B. bei Cephus, Tenthredo, Hylotoma, Monophadnus, Allantus, Athalia, Emphytus etc. etc. regelmässig vorhanden. Dasselbe gilt von der entsprechenden Linie des Hinterflügels; auch in der Medialzelle haben die Tenthrediniden solche Flecken. Dahin dürften auch die Flecken von Ophion merdarius, Gr. zu rechnen sein.

Die Discoidalzellen enthalten zwei concave Linien; die 1. D. Q. A. wird nur von der oberen getroffen, daher sie nur einen Einschnitt besitzen kann. Die betreffende Stelle liegt dicht unter der C. A. und nimmt ganz besonders häufig die Gestalt einer Lücke an.[1]) Die 2. D. Q. A. hingegen ereidet zwei Einschnitte, einen oberen und einen unteren, da sie von beiden concaven Linien durchkreuzt wird. (Die betreffenden Punkte sind aus Photographie 2. Taf. 3. zu ersehen.) Zwischen beiden concaven Zügen liegt die conv. D. L. Sie verhält sich analog der conv. C. L.; bei den Ichneumoniden liefert sie auf D. Q. A. 2 so häufig Aderspitzen, dass ich sehr bald aufhören musste, so ausgestattete Individuen meiner Specialsammlung einzureihen, in welcher ich zur Untersuchung der Missbildungen die abweichenden Exemplare vereinigte. Diese conv. D. L. glaube ich als Fortsetzung der M. A., von der sie durch die conc. D. Q. L. abgeschnitten, ansehen zu sollen. Es veranlassen mich dazu folgende Erwägungen:

1) Bei *Xylocopa* erstreckt sich die conv. D. L. in die D. Z. 2 hinein und geht in die Convexität der M. A. über, von der sie durch die conc. D. Q. L. mittelst einer Einsattelung geschieden ist; ebenso ist es bei *Bombus, Ichneumon* etc. etc.

2) Bei den Flügeln von *Torymus ater*, Fabr., und *Chalcis femorata*, Taschenberg, die ich zeichnete (Taf. 1. 5), geht die convexe, der M. A. entsprechende, Linie unmittelbar in die conv. D. L. über.

3) Es kommen Fälle vor, in denen sich auf D. Q. A. 2 nach innen Aderspitzen bilden (z. B. *Sapyga*).[2])

4) Die M. A. verlängert sich häufig über ihre quere Verbindungsader in die D. Z. 2 hinein bis zur conc. D. Q. L., welche sie aber nie überschreitet. Es ist dies eine der gewöhnlichsten Missbildungen,[3]) wie sie denn bei *Bombus* z. B. leicht zu bekommen ist.

---

[1]) Unter 851 Individuen von Apis mellifica ♂, die ich bis zu dem Augenblicke, wo ich dies niederschreibe, untersuchte, habe ich diese Lücke — nicht Einschnitt — 102 mal gefunden.

[2]) Dies Merkmal führe ich nur der Vollständigkeit wegen an; es ist aber sehr zweifelhaft und vielleicht mit mehr Recht auf überzählige, kurz angesetzte Schrägnerven zu beziehen, wie solche auch in dem entsprechenden Raume von Odonatenflügeln sich finden.

[3]) Bei Apis mellifica ♂ fand ich dieselbe unter 851 Exemplaren 89 mal gut und 42 mal schwächer ausgebildet, unter 38 Exemplaren gar 13 mal deutlich und 17 mal schwächer!

Die conc. D. Q. L. bereitet Schwierigkeit durch ihre quere Lage, die sich mit der dieser Arbeit unterliegenden Grundanschauung nicht zu vertragen scheint. Möglicherweise aber ist sie ihrer ursprünglichen Natur nach nur ein unterer Ast der O. conc. D. L., mithin eigentlich auch eine Längslinie. Dass Längsvenen in Quervenen umgeformt werden können, begreift sich leicht. So ist z. B. im Flügeldreieck der Libellen die innere Querader eine concave; aus einer Vergleichung mit *Calopteryx* jedoch ergiebt sich, dass sie aus einer Längsader durch veränderte Spannung hervorgegangen (Taf. 2. 1 und 8). Bei den Dipteren sind concave Queradern weit verbreitet; die Anastomosen der Phryganeiden, ebenso der Quernerv an der Mittelzelle der Lepidopteren, dürften concav sein. Der merkwürdige Flügel von *Cicada* hat einen grossen Reichthum alternirender concaver und convexer Querlinien, welche den Längsvenen ein wellenförmiges Aussehen verleihen.

Die Submedialzellen enthalten die conc. S. M. L.: ich kenne keinen Hymenopteren-Vorderflügel, dem sie fehlte. Sie bildet auf jeder S. M. Q. A. einen Einschnitt dicht an der S. M. A. (cf. Taf. 3. 1, 4, 5, 6); dass diese Einschnitte auf dem Wege der Missbildung in Lücken übergingen, habe ich nur einmal beobachtet. Doch hat der Flügel von *Lyda* ausser den beiden gewöhnlichen noch eine dritte innere S. M. Q. A.; dieselbe ist regelmässig von der conc. S. M. Q. L. unterbrochen und bildet eine Lücke [1]) (Taf. 2. 9). Ebenso ist an vereinfachten Flügelnervaturen die S. M. Q. A. 2 unterhalb der D. A. häufig unterbrochen (Taf. 3. 5; Taf. 1. 11). An der Flügelbasis correspondirt die conc. S. M. L. mit der conc. M. L., und es bildet die letztere so einen Einschnitt auf der M. A. (Taf. 3. 1). Diesen Theil der M. A. glaube ich als einen Querstamm ansehen zu sollen; alsdann kann die Verbindung zwischen M. A. und Subcosta nur als falsche Dichotomie aufgefasst werden. Wo jedoch beide Venen auf eine längere Strecke verschmolzen sind, ist dieses ursprüngliche Verhältniss verwischt (*Lyda*, Taf. 2. 9). Der obere Zweig der conc. S. M. L., welcher in die U. conc. D. L. übergeht, liefert, so weit ich sehe, nur bei den Faltenwespen obendrein

[1]) Cf. Jurine, Pl. 2, Genus 7. Cephaleia.

zweifelhafte Einschnitte auf der S. M. Q. A. 2; es mag dies vielleicht mit der Faltung des Flügels in Zusammenhang stehen.[1])

Die convexe S. M. L. gilt mir als rückwärts geführte Verlängerung der D. A. aus folgenden Gründen:

1) Diese Linie nimmt unmittelbar die Richtung der D. A. auf und setzt dieselbe fort bis zur S. M. Q. A. 1.

2) Ich finde keine andere Erklärung für das sonderbare Aussehen der S. M. Q. A. 2 an ihrem Verknüpfungspunkt mit der D. A. Besonders bei *Bombus* und *Apis* befindet sich hier häufig ein nach innen gerichteter Aderansatz, welcher dem Rudiment einer, ich möchte sagen, abgerissenen Vene gleicht (Taf. 5. 3—6; Taf. 6. 2).

3) Bei Flügeln mit unvollständigem Adernetz ist auf der entsprechenden convexen Linie eine Grenze zwischen dem Theil, welcher der D. A. und demjenigen, welcher der conv. S. M. L. angehört, oft gar nicht (Taf. 1. 5), in anderen Fällen nur durch die Andeutung einer untergegangenen zweiten S. M. Q. A. oder durch stärkere Tingirung der äusseren Partie zu erkennen. Bei *Hedychrum* und *Elampus* kann man bei durchfallendem Lichte die rudimentäre D. A. an ihrer Färbung bis zur S. M. Q. A. 1 verfolgen; doch ist der innere, der conv. S. M. L. zukommende, Theil etwas schwächer tingirt, wie wenn an der Resorption dieser Strecke schon länger gearbeitet wäre (Taf. 3. 6).

4) Die S. M. Q. A. 2 ist gewöhnlich gerade oder durch die D. A. nur ganz schwach ausgebogen. Diese Regelwidrigkeit erklärt sich ausreichend durch die Einwirkung der untergegangenen inneren Längsvene, welche die Spannung der äusseren in Beziehung auf die Querader ganz oder theilweise aufhebt (Taf. 5. 3—6).

5) Nach der vorhin entwickelten Anschauung kann die Unterdrückung dieser Venenstrecke nicht befremden, da sie zwischen den Aesten der conc. S. M. L. liegt, mithin von einer concaven Linie abgeschnitten sein muss. Das Zusammentreffen dieser Momente dürfte eine ausreichende Stütze für die vorgetragene Ansicht sein.

---

[1]) Die Faltungslinie geht entlang der conc. S. M. L., folgt ihrem oberen Aste bis zur S. M. Q. A. 2, verläuft durch die 2. D. Z. nach oben und von da unter der C. A. zum Saum.

An dieser Stelle mögen auch die Erwägungen einen Platz finden, die dahin führen können, ausser den Blatt- und Holzwespen auch den übrigen, mit vollständigem Adernetz ausgestatteten Hymenopteren eine, freilich resorbirte, Lanzettader zuzuschreiben. Ich stelle auch hier die von mir aufgefundenen Thatsachen einfach zusammen, dem Leser überlassend, welches Gewicht er denselben beilegen will.

1) Bei den erwähnten Abtheilungen findet sich vor der S. M. A., da wo der Hinterrand eingeschnitten zu sein pflegt, ein gebräunter, erhabener, zuweilen deutlich nachweisbar aus zwei convexen Linien zusammengesetzter, Fleck. Von demselben zieht sich wurzelwärts ein mehr oder weniger aufgelöster Nerv, der in die S. M. A. übergeht und sich als ihre Verlängerung darstellt. Ein zweites, ebenso beschaffenes Gebilde erstreckt sich von dem Fleck zum Hinterrande und versteckt sich dort unter der Umbiegung, welche die Häkchen des Hinterflügels aufnimmt (z. B. *Bombus*). Dieser Theil der Bildung scheint das aufgelöste Verschlussstück der untergegangenen Lanzettzelle zu sein. Saumwärts entsendet dasselbe zwei mehr oder weniger deutliche Arme (z. B. *Vespa*, besonders bei auffallendem Lichte sichtbar).

2) An der Flügelbasis zeigt sich häufig ein längeres oder kürzeres Aderrudiment; dasselbe kann sich bis zu der Umbiegung des Hinterrandes erstrecken.

3) Bei *Xylocopa* ist die Lanzettader so ausgezeichnet ihrer ganzen Ausdehnung nach entwickelt, wie von einer vena spuria nur erwartet werden kann. Sie verläuft in Form eines dick tingirten, auffallend von der blauen Unterlage sich in der Farbe der Venen abhebenden, breiten, hoch gewölbten Streifens von der Wurzel nahe der S. M. A., wendet sich zum Hinterrand, unter dessen Umbiegung sie sich eine Strecke verbirgt, tritt aber vor der S. M. Q. A. 2 wieder hervor und geht zu dem erwähnten Fleck, an dem sie sich spaltet.[1])

4) Bei den mit einer Lanzettader ausgerüsteten Hymenopteren fehlen die angegebenen Spuren.

---

[1]) Die einheimische Species violacea kommt hier nicht vor; doch habe ich sie anderweitig erhalten. Weiter liegt mir eine Reihe grosser Individuen aus Malacca (Penang) — latipes? — vor; sie stimmen sämmtlich in den angegebenen Punkten überein. Ich sah nur Weibchen.

Die postulirte, untergegangene Lanzettzelle würde sich von der gewöhnlichen dadurch unterscheiden, dass sie saumwärts noch ein wenig über die S. M. Q. A. 2 hinausgereicht hätte.

Die Medialzelle weist unter den Randadern die conc. M. L. auf; dieselbe kann auf der M. A. an der Flügelwurzel den schon erwähnten Einschnitt bewirken (Taf. 3. 1, an der Basis noch gut sichtbar). Von der Medialader zweigt sich nicht selten ein erhabener Rücken ab, der die conc. M. L. begleitet und dunkel tingirt sein kann (z. B. *Vespa*). Ich besitze Ichneumoniden, bei welchen derselbe den Charakter eines scharfen, aus einer dünnen Chitinleiste gebildeten, Streifens annimmt. Aus dem Winkel, den dieser Rücken mit der M. A. bildet, zieht sich eine tiefe Einsattelung in die obere Ecke der M. Z. Bei *Apis mellifica* — besonders bei gewissen Drohnen — strahlt von dem Ansatzpunkte der S. M. Q. A. 1 ein Büschelchen feiner Fasern in die M. Z. hinein und endet an dieser Einsattelung. Bei manchen Hymenopteren (*Hylaeus*, manche Pompiliden etc.) ist der Theil der M. Q. A., welcher unterhalb der C. A. liegt, einwärts gebogen — ebenfalls ein verdächtiger Umstand (Taf. 3. 4 und 6). Für die Beurtheilung der Flügelnatur sind natürlich die von der Wurzel ausstrahlenden Linien die allerwichtigsten. Sollte den aufgezeigten Bildungen wirklich Bedeutung beigelegt werden müssen, so wäre es bei der Wichtigkeit, welche sie dann besässen, um so bedauerlicher, dass in der M. Z. die Verhältnisse zu sehr verwischt sind, um ein einigermassen zuverlässiges Urtheil zu gestatten.

Bei den Tenthrediniden geht gewöhnlich die C. A. nicht von der M. Q. A., sondern scheinbar von der Unterrandader aus. Es dürfte dies einfach auf eine Verschmelzung oder Verlöthung des oberen Theiles der M. Q. A. mit der Unterrandader zurückzuführen sein.

Die Ichneumoniden — unter den Crabroniden die Gattung *Oxybelus*, auch manche Braconiden — bieten eine Schwierigkeit durch ihre zum Theil aufgelöste C. A., wodurch die D. Z. 1 mit der C. Z. 1 zu einer Disco-Cubitalzelle verschmilzt. Man könnte glauben, den Grund dieser Bildung in einer vom „kritischen Punkte“ rückwärts geführten Resorption suchen zu sollen. Dem ist nicht so; bei den Ichneumoniden sowohl wie bei der Gattung *Oxybelus* liegt der kritische Punkt auf der C. A., sowohl durch die Einsattelung dieser Ader wie ihr halbaufgelöstes Aussehen leicht und sicher kenntlich,

weiter saumwärts. Es ist dies der einzige Fall, in welchem ich nicht mit einiger Sicherheit den Vorgang der Auflösung nachzuweisen vermag. Doch muss die Resorption ausgegangen sein von einem dicht vor der M. Q. A. gelegenen Punkte, wie sich aus der schwankenden Länge des in die Disco-Cubitalzelle hineinragenden Rudiments (cf. die Anmerkung) ergiebt.[1]) Uebrigens ist sowohl bei den Ichneumoniden als auch besonders bei *Oxybelus* der Verlauf des aufgelösten Theils durch eine convexe Linie gut ausgesprochen; auch besitze ich Ichneumoniden und Exemplare von *Oxybelus*, bei denen dieselbe noch auf der M. Q. A. eine kurze, aber sehr deutliche, Spitze bildet. Genauere Kenner der Ichneumoniden und Braconiden werden, wenn sie es nicht verschmähen sollten, die hier betretenen Wege einzuschlagen, vielleicht im Stande sein, die vorliegende Frage zu lösen. Ich bemerke nur noch, dass hart an der C. A. in der unteren, inneren Ecke der C. Z. 1 die U. conc. C. L. mit ihrem einen Arm ansetzt; es dürfte dies zu der Sache in Beziehung stehen.[2])

Nach meinem ursprünglichen Plane würde ich nunmehr den Hinterflügel der Hymenopteren zu betrachten und den Nachweis zu liefern haben, dass derselbe in den Grundzügen seiner Anlage mit dem Vorderflügel übereinstimmt[3])

---

[1]) „und selbst die Verschmelzung der inneren Cubital- und Discoidalzelle ist bei einigen Schlupfwespen noch unvollkommen und wird erst bei anderen allmälig vollständig. An einigen Arten von Tryphon, Lissonota, Pimpla erstreckt sich nämlich von dem vorspringenden Winkel der oberen Grenzader der mittelsten (hier der innersten) Discoidalzelle aus die Trennungsader noch bis zur Mitte der grossen inneren Zelle; an anderen zeigt sie sich allmählich kürzer und kürzer, so dass sie zuletzt nur noch eine sehr kurze vorspringende Spitze bildet (Jurine Tab. 3, Ichn. fam. 1, Anomalon fam. 2), bis endlich auch diese letzte Spur der Trennungsader verschwindet und nur noch der kurz zuvor erwähnte vorspringende Winkel die Stelle zeigt, von welcher die Trennungsader ausgehen würde, wenn sie vorhanden wäre. Auch dieser Winkel rundet sich nach und nach ab, so dass die Ader, welcher er angehörte, einen Bogen darstellt, an welchem schon nicht mehr die Stelle des Ausgangs einer Trennungsader zu erkennen ist; und ganz zuletzt streckt sich jener Bogen in eine geradlinige Ader aus (z. B. in der Gattung Porizon)." Gravenhorst, pag. 46 der angeführten Abhandlung. Cf. die Photographien Taf. 5. und Taf. 6. Auf demselben Vorgange beruht, wie meine Drohnen gut belegen, die Form der Mittelzelle der Hinterflügel, da wo die C. A. ansetzt.

[2]) Jurine (Pl. 2, Gen. 8; Pl. 7, Gen. 8) zeichnet bei Oryssus die C. A. am Anfange abgeschnitten; auch das kann Licht auf die Sache werfen.

[3]) Auch P. Mayer schreibt seinem hypothetischen „Prothymenopteron" zwei gleiche Flügelpaare zu. Jen. Zeitschr. T. 10, Heft 2, pag. 173. Jena 1876.

und wesentlich durch die Gegenwart eines mehr oder minder entwickelten Afterlappens — entsprechend vielen Neuropteren und Lepidopteren — davon sich unterscheidet. Ich würde dann einen besonderen Abschnitt jenen schon von Goureau — siehe pag. 218 — untersuchten feinen Linien gewidmet und ihre Beziehungen zu den Nervaturverhältnissen dargelegt haben (Taf. 4. 1); weiter hätte ich auch die mir genauer bekannten Familien mit Rücksicht auf die vorgetragenen Verhältnisse zu untersuchen und endlich von den Beziehungen der letzteren zu den Missbildungen zu handeln gehabt. Mit Rücksicht auf den hier gestatteten Raum muss ich mir diese Darlegungen für spätere Arbeiten vorbehalten. Es giebt indess keinen besseren Prüfstein für die Richtigkeit der hier entwickelten Gesichtspunkte, als das Verhalten der abweichenden Bildungen; darum habe ich gerade solche Anomalien ganz besonders ins Auge gefasst, und indem ich mein älteres Material durchmusterte und diesen Sommer eine planmässige Sammelthätigkeit darauf richtete, ist es mir schon jetzt gelungen, eine zwar kleine, doch in ihrer Art vielleicht einzige, Specialsammlung, welche nur Hymenopteren von fehlerhafter Nervatur enthält, zusammenzutragen.[1]) Diese Abnormitäten sind theils 1) überzählige Längsadern oder Spitzen, theils 2) überzählige Quervenen oder Theile derselben, theils 3) Venendefecte. Alle aber genügen den aufgestellten Regeln; die ersteren sind jedesmal zu Venen ausgebildete convexe — in sehr seltenen Fällen concave — Linien; die zweiten erscheinen mit Vorliebe auf Punkten, die eine sonst nicht motivirte Ausbiegung besitzen und enden, wenn es nicht zur Bildung einer Zelle kommt, an oder vor der nächstbetroffenen concaven Linie; die dritten sind zu Lücken ausgebildete Einschnitte. Manche dieser interessanten Bildungen entdeckte ich erst, nachdem ich auf dem Wege der Deduction ihre Möglichkeit und den Punkt gefunden, wo dieselben zu suchen waren. Einen solchen Fall, der mir in frischem Gedächtniss ist, will ich erwähnen.

Da ich die convexe Linie in C. Z. 1 von *Tiphia femorata* ♀, F. als das Rudiment einer untergegangenen Quervene in Anspruch nahm, hatte ich nur ein paar Exemplare vor mir, die ich von der Menge der eingetragenen

---

[1]) Diese kleine Sammlung füllt einen Kasten von 38 cm Länge und 27 cm Breite, excl. Apis.

für meine Sammlung aufbewahrt hatte. Dieselben zeigten übereinstimmend die auf der Photographie 2. Taf. 3. reproducirten Verhältnisse. Ich schloss nun, dass diese convexe Linie zur Bildung einer Aderspitze — wo nicht einer ganzen Querader — müsse Anlass geben können; weiter folgerte ich, dass auf der C. A. bei der Nähe der U. conc. C. L. eine solche Spitze gar nicht oder nur äusserst schwach auftreten könne, dass aber an der R. A. schon eher auf ihre Gegenwart zu zählen sei, weil jene Linie von dieser Ader nicht durch einen concaven Zug getrennt und obendrein in ihrer Nähe tingirt ist. Ich sammelte also — 18. August 1878 — auf Daucus carota 28 Exemplare[1]) und untersuchte die erwähnte Stelle. Das Resultat ist folgendes: 21 Individuen haben auf einem Flügel oder auf beiden daselbst eine deutliche Ecke oder Spitze, welche in die convexe Linie übergeht; nur 7 Individuen besitzen keine oder nur eine verschwindende Spur davon. Ueberhaupt dürften abnorme Nervaturen doch häufiger sein, als diejenigen Autoren anzunehmen scheinen, welche glauben, jeden vorkommenden Fall mittheilen zu sollen.[2]) Allerdings habe ich von gewissen Species — so *Tenthredo viridis* und *bicincta*, Hartig — mehrere Hunderte von Exemplaren durchsucht, ohne beträchtliche Ausbeute zu gewinnen. Hingegen fand ich unter 56 Männchen der *Eucera longicornis*, L. — ich wurde auf die Species besonders aufmerksam, als ich ein Exemplar mit drei Cubitalzellen entdeckte — nicht weniger als 26 fehlerhaft gebildete, und unter 15 Individuen der *Ammophila sabulosa*, L. hatten 3 Stück lückenhafte Cubitaladern in dreifach verschiedener, doch stets durch die Einschnitte hervorgerufener Weise. Ich kann, wie gesagt, dieses interessante Beweismaterial meiner Specialsammlung an dieser Stelle nicht erschöpfend behandeln, glaube aber doch, den Leser von der Richtigkeit meiner Ansichten an einer einzigen Species, der gemeinen Honigbiene, überzeugen zu können.

Die *Apis mellifica* ist auch für die hier vorgetragene Anschauungsweise die interessanteste aller Blumenwespen-Arten. Neben der langgestreckten, gleich breiten Form ihrer R. Z. zeichnet sich bekanntlich ihr Vorderflügel vor dem

---

[1]) Darunter wiederum kein einziges Männchen!

[2]) So z. B. Schenck in dem citirten Werke über die Nassauischen Grabwespen pag. 157 über Nysson; die Defecte sind nach der Beschreibung Resultate des unteren inneren, unteren mittleren und oberen äusseren Cubitaleinschnitts. Derselbe in dem citirten Bienenwerke pag. 85, Megachile fasciata; gabelig getheilte Quervenen sind nach meiner Erfahrung nicht so sehr selten.

aller anderen Bienen aus durch die eigenthümliche Form der zweiten und dritten Cubitalzelle. Wenn man nun mit der Loupe von der Wurzel nach dem Saume hinweg sieht, so fällt zunächst der scheinbare Mangel der bei den anderen Bienen am Saume so schön ausgeprägten, regelmässig alternirenden concaven und convexen Linien zwischen der C. A. und der R. A. auf. Die genauere Untersuchung ergiebt Folgendes:

1) Die U. conc. C. L. hat die gewöhnliche Lage; sie schneidet die C. Q. A. 1 an dem bekannten Punkte (Taf. 4. 3—6; Taf. 5. 1, 3—6) etwa am Ende des unteren Drittels und zieht von da an der C. A. entlang durch die unteren und äusseren Ecken der C. Z. 2 und der C. Z. 3.

2) Die O. conc. C. L. beginnt in der oberen inneren Ecke der C. Z. 2 und verläuft unter der R. A., oben die C. Q. A. 3 deprimirend.

3) Die O. conc. C. L. giebt nach unten einen Ast ab, der concaven Linie entsprechend, welche zwischen die Aeste der gabelig getheilten conv. C. L. eingeschoben zu sein pflegt.[1]) Unten in der C. Z. 3, dicht vor der C. Q. A. 3, trifft dieser Zweig auf die U. conc. C. L. und verschmilzt damit.

4) Die conv. C. L. ist vorhanden; sie beginnt oben an der R. A. am Ausgangspunkte der C. Q. A. 2, folgt derselben bis in die Nähe der Spitze von C. Z. 2 und wendet sich nun saumwärts, oberhalb der U. conc. C. L. verlaufend und am Verschmelzungspunkte der benachbarten concaven Linien erlöschend.

5) Der obere Ast der conv. C. L. ist ebenfalls ausgebildet. Derselbe beginnt oben auf der C. Q. A. 3, unterhalb ihrer Einsattelung, folgt dieser Vene bis zu dem Punkte, wo sie ihre untere Krümmung bildet, und wendet sich von da zum Saum.

Aus diesen Verhältnissen ergeben sich nun folgende Schlüsse, welche der Honigbiene unter allen europäischen Verwandten eine Ausnahmestellung zuweisen.

Die zweite Cubitalquerader der Honigbiene ist die als Vene ausgebildete conv. C. L., welche unten durch eine kurze Quervene mit der C. A. verbunden ist. Oben ist dieselbe mit der R. A.

---

[1]) Diese Verknüpfung der beiden concaven Linien kann ganz gut das Ursprüngliche, die Verknüpfung der benachbarten convexen Linien aber ein abgeleiteter Zustand sein.

verschmolzen und nach oben, unten aber durch den Zug der Querader abwärts gezogen und dadurch auf dieser Strecke in eine eigenthümliche schiefe Lage gebracht.[1])

Die dritte Cubitalquerader der Honigbiene ist in ihrem mittleren Theil von dem oberen Aste der conv. C. L. gebildet, aber oben durch eine Quervene an die R. A. und unten durch eine andere Querader an die C. A. gebunden; dadurch ist sie ebenfalls mit der betreffenden Strecke in eine schräge Lage gezogen.

Diese Ausbildung der conv. C. L. mit ihrem Aste, welche sonst bei unseren Anthophilen nur als Missbildung erscheint, ist merkwürdiger Weise bei der Honigbiene zur Regel geworden.

Um nun diese morphologische Deutung, zugleich aber auch die anderen von mir aufgestellten Sätze zu prüfen, beschloss ich, grosse Mengen von dieser Species hinsichtlich ihrer Missbildungen zu untersuchen; nach der Erfahrung, welche für mich der Ausgangspunkt dieser Untersuchung gewesen war, musste ich in den Männchen ein besonders werthvolles Material vermuthen, daher ich mir zunächst diese in Menge und möglichst aus verschiedenen Racen, Stöcken und Gegenden zu verschaffen suchte.

Folgende Abweichungen liessen sich im Voraus vermuthen: Längsaderspitzen konnten innerhalb der Cubitalzellen nicht wie gewöhnlich, nämlich auf der Mittellinie, sondern nur unten und zwar als Verlängerungen der beiden convexen Linien, also in C. Z. 3 und aussen auf C. Q. A. 3 an ihrer unteren Biegung auftreten[2]) (Taf. 5. 4; Taf. 6. 1). Lücken konnten sich an folgenden Stellen bilden: 1) auf C. Q. A. 1, da wo sie von der U. conc. C. L. getroffen wird;[3]) 2) an der Spitze der C. Z. 2, da wo die genannte concave Linie die kleine Querader durchschneidet[2]) (Taf. 5. 5); 3) an der unteren äusseren Ecke von C. Z. 3, ebenfalls durch dieselbe concave Linie bewirkt[4]); 4) oben auf C. Q. A. 3, nahe der R. A., veranlasst durch die O. conc. C. L.[2])

---

[1]) Vergleiche Taf. 1. 11, den Flügel von Chrysis ignita.

[2]) Durch die Erfahrung bestätigt.

[3]) Bisher nur als Einschnitt beobachtet.

[4]) An Arbeitsbienen und einmal an Drohnen beobachtet.

Dennoch beschloss ich, streng an der Hand der Erfahrung vorzugehen ,und durchmusterte zunächst etwa 50 besonders abweichende Drohnen, um einen ungefähren Ueberblick über die Beschaffenheit der vorkommenden Unregelmässigkeiten zu gewinnen. Es wurde dann jedes Thier auf die aufgefundenen Anomalien geprüft und das Resultat in eine Tabelle eingetragen. Stellten sich neue, noch nicht beobachtete Missbildungen heraus, so wurde ein solches Exemplar ausgeschieden, um hinsichtlich dieser besonderen Eigenthümlichkeit nochmals einer tabellarischen Aufnahme unterzogen zu werden. Diese Tabellen enthalten nun ein ganz merkwürdiges, in seiner Art wahrscheinlich einzig dastehendes Material zu Studien über die solche Variabilität beherrschenden Correlationen;[1]) es dürfte wohl nicht oft der Fall sein, dass Missbildungen in einer Fülle nachgewiesen werden, die eine Behandlung nach statistischer Methode zulässt. Ich kann hier nur die Hauptsummen geben und muss mir die genauere Bearbeitung auch dieses Gegenstandes vorbehalten.

In nachstehender Tabelle bezeichnet:

I. die concave Längsader auf C. Q. A. 1 (Taf. 5. 4 und 6);

II. eine kleine Ader auf C. Q. A. 1 in C. Z. 2; sie setzt dicht über der concaven Ader I an, überschreitet aber nicht die U. conc. C. L. (Taf. 5. 4 und 6);

III. eine Querader in C. Z. 2; sie geht oben von dem Punkte aus, wo sich C. Q. A. 2 von der R. A. trennt, senkrecht nach unten; auch kann sie eine Spitze auf der C. A. bilden (Taf. 6. 2; Taf. 1. 16);

IV. eine Querader in C. Z. 2, etwa mitten zwischen der vorigen und der Spitze (Taf. 5. 1);

V. eine Querader in C. Z. 2, nahe der Spitze (Taf. 5. 6);

VI. eine Querader in C. Z. 3, oben von der Ecke zwischen R. A. und C. Q. A. 3 ausgehend; sie kann wenig weiter nach innen rücken, so dass sie in die Verlängerung von V fällt (Taf. 6. 2);

---

[1]) Meine Frau, welche beim Aufstellen der Tabellen behülflich war, natürlich ohne die Natur des Gegenstandes zu kennen, wusste sehr bald, wenn einmal gewisse Eintragungen erfolgt waren, für welche Columnen sie sich zu weiteren Notizen bereit zu halten hatte.

VII. eine Querader in C. Z. 3; dieselbe geht von der oberen Biegung der C. Q. A. 3 etwa auf den Punkt der C. Q. A. 2, wo der quere Theil derselben beginnt (Taf. 5. 3, 4);

VIII. eine Aderspitze auf der R. A. in der R. Z.; dieselbe überschreitet die conc. R. L. nicht und sitzt, von dem Ansatzpunkte der C. Q. A. 3 saumwärts gerechnet, etwa am Ende des 1. Drittels. (Dieselbe kommt u. A. auch bei *Eucera* vor.)

IX. eine Aderspitze unten und nach aussen gerichtet auf C. Q. A. 3; sie ist die Verlängerung des unteren Astes der conv. C. L. (Taf. 5. 2, 4); zugleich Verlängerung von X.

X. eine Aderspitze auf C. Q. A. 2 unten in C. Z. 3; sie ist die Verlängerung der conv. C. L. (Taf. 5. 2);

XI. eine Verlängerung der M. A. in D. Z. 2 hinein; sie kann die conc. D. Q. L. nicht überschreiten (Taf. 5. 3; noch eben sichtbar).

Ausser diesen Bildungen finde ich noch 9mal gut und 10mal schwach entwickelt einen Radialanhang notirt (Taf. 5. 2); da ich ihn aber nur bei einigen Serien beachtet habe, mag er hier unberücksichtigt bleiben; doch ist derselbe concav wie bei *Anthophora*. Die angegebenen Quernerven können ganz ausgebildet oder durchbrochen auftreten; im letzteren Falle müssen sie den betreffenden concaven Linien gegenüber das erwähnte Verhalten zeigen, und dies ist wirklich der Fall; regelmässig gehen die concaven Linien durch die Lücken und enden blosse Aderansätze vor jenen Linien![1])

Der Hinterflügel gehört zwar streng genommen nicht in den Rahmen dieser Arbeit, mag aber doch Berücksichtigung finden. Für unseren Zweck kommen hauptsächlich nur zwei concave Linien in Betracht. Die eine verläuft von der Basis durch die Mittelzelle dicht über der Cubitalader durch die Querader hindurch; die zweite liegt unter der C. A. (Taf. 3. 3). Es kommen nun häufig folgende Anomalien vor:

I. eine meist halbe Querader, welche etwa von der Mitte der R. A. senkrecht nach unten geht; sie überschreitet die conc. L. oberhalb

[1]) Dass diese concaven Züge wirklich Hemmungslinien der Venenbildung sind, darüber dürfte ein Zweifel nicht bestehen können.

der C. A. nicht und tritt auf der letzteren selten mit einer kurzen Spitze auf; vollständig ausgebildet würde sie eine obere Mittel- (Cubital-) Zelle abtrennen (Taf. 6. 5, 4, 3);

II. eine Aderspitze auf der Cubitalader; sie sitzt etwa am Ende des zweiten Drittels, vom Ursprunge der C. A. saumwärts gerechnet, und überschreitet die concave Linie unterhalb derselben nicht; ihre volle Ausbildung würde eine untere Mittel- (Discoidal-) Zelle liefern (Taf. 6. 5, 4, 3);

III. eine Aderspitze am Ursprung der C. A. selbst; sie ragt schräg nach oben in die Mittelzelle hinein, überschreitet aber die concave Linie in derselben nicht; ihre Verlängerung führt auf den Ursprung der R. A. (Taf. 6. 3, 4).

An Lücken fanden sich weit weniger, als erwartet war; doch war am Vorderflügel überraschend häufig:

A. ein Defect oben auf der D. Q. A. 1, bewirkt durch die O. conc. D. L. (Taf. 5. 3, 5).

Selten war:

B. ein Defect unten an der Spitze der C. Z. 2, bewirkt durch die U. conc. C. L. (Taf. 5. 5).[1])

Abweichungen von so schwacher Ausprägung, dass sie unter gewöhnlichen Umständen wohl übersehen wären, wurden durch eine Klammer kenntlich gemacht. Zweifelhafte Fälle blieben unberücksichtigt. Die rechts stehende Zahl bezieht sich auf den rechten, die links stehende auf den linken Flügel.

Ich hoffe, dass der Leser sich an der Hand dieser Vorbemerkungen ein ungefähres Bild meiner Drohnen aus der nun folgenden Tabelle wird entwerfen können.

Die Serie a enthält Krainer-Italiener-Bastarde und Thiere der deutschen Race gemengt — es war versäumt, dieselben getrennt zu halten; die Serie b enthält Krainer, e Krainer-Italiener, f Deutsche, l Krainer-Italiener, m ebenfalls Krainer-Italiener, sämmtlich erhalten von Lehrer Beneke in Schwelm. Die Thiere unter l wurden wie die unter a, b, e, l und f lebend aus den Stöcken entnommen, diejenigen aber, welche der Serie m angehören, abgetödtet vor

[1]) Beide Defecte sind bei Melipona zur Regel geworden.

Series.	Anzahl.	Vorderflügel.																						Hinterflügel.					
		I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII		IX		X		XI		A		B	I		II		III	
a	70	12	14	1	1	1		4	3	1		2	2	6	6	2	1	12	5	1	2	7	9	7	6		15	15	12	10	9	10
		(5)	(4)											(2)	(1)				(2)			(7)	(3)				(1)	(2)	(2)	(5)	(6)	(6)
b	41	6	5			1	2	1						6	4			1				3	3	6	5		5	5	8	7	5	5
		(2)	(3)											(1)	(1)								(1)				(1)		(3)	(3)	(4)	(4)
	14			1																										1	1
			(1)																			(2)	(1)				(1)		(2)			
d	7																														
e	38	9	9	1	2										1			1	1	1		6	7	2	1		9	8	7	6	10	8
		(3)	(8)															(2)	(2)		(2)	(7)	(10)					(1)	(2)	(2)	(4)	(5)
f	37	7	6	1	1					1	1			1	1			4	3			3	2	3	1		7	6	5	4	4	4
		(1)	(2)															(1)	(1)										(1)		(1)	(1)
g	11																												(1)	(2)		
h	11																	[(1)]	[(1)]			(1)	(2)									
i	2																															
k	2													1															1	1		
l	263	127	134	12	16			3	4	2	5			39	46			10	10			17	15	19	16		116	108	90	85	20	20
		(15)	(11)	(3)	(2)									(4)	(5)					(1)		(3)	(2)		(1)		(5)	(9)	(31)	(23)	(8)	(6)
m	58	10	14	1	1			1		2	2			3	5			5	2	1	1	1	1	7	7	1	9	14	9	7	6	8
										(1)				(1)	(1)					(1)	(1)				(1)		(2)		(4)	(4)	(2)	(1)
n	86	3	12		1					1				10	12				1				5	2	3		16	16	2	3	5	13
		(3)	(2)																			(1)							(1)			
o	21	4	9							1																	5	4	7	7	2	3
		(2)	(3)							(1)	(1)																	(1)	(2)	(3)	(3)	
p	36	1	2															3	3			2	3	4	3		2	1				
		(1)																	(1)													
q	6		1																								(1)					
r	148	4	5											1	1			1				3	2	5	5	1	1		2		4	2
		(7)													(2)							(2)							(2)	(2)		
s	38	1		1										1	1									1	1	1		1		1		
														(2)	(1)														(1)			
Summa	889	184	211	18	23	3	1	8	7	8	8	2	2	68	77	2	1	37	25	2	3	42	47	56	48	2	3	185	178	143	131	66	74
		(39)	(34)	(3)	(2)					2)	(1			(10)	(11)			(4)	(7)	(1)	(4)	(23	(19)		(2)			(11)	(13)	(52)	(44)	(28)	(23)

Summa: 1665 + (333) = 1998.

dem zu l gehörigen Stocke gesammelt. Auffallender Weise sind nun die Reihen l und m, wie die Tabelle ergiebt, so verschieden, dass sie unmöglich zusammengehören können. Hierfür weiss ich keine Erklärung. Die Drohnen unter c, d, g, h, i und k stammen aus den Stöcken von Dr. Pollmann in Bonn, und zwar enthält c Thiere der deutschen, d der krainer, g der krainer, h der deutschen, i der ägyptischen und k der italienischen Race. Die Serie n wurde bezogen von Lehrer Boit in Sommerfeld, Kreis Crossen a. d. Oder; es sind Deutsche und Krainer-Italiener, leider unsortirt; o erhielt ich von Pfarrer a. D. Dr. Dzierzon in Carlsmarkt bei Brieg; es sind Italiener; die Drohnen unter r und q wurden mir eingesandt aus der Bienenhandlung von G. Dathe in Eystrup, Provinz Hannover; darunter sind die unter r enthaltenen Heidbienen, die unter q aber Italiener. In der Rubrik s endlich finden sich Heidbienen aus der Nähe von Celle, Provinz Hannover, und in p Deutsche aus der Nähe von Schwelm.

Leider konnte ich nicht von allen Serien so viel Individuen erhalten, wie ich im Interesse der Sache wohl gewünscht hätte; die Reihen i und k lassen natürlich keinen berechtigten Schluss zu; doch gestatten auch die kleineren Reihen c, d, g, h und q immerhin einen lehrreichen Vergleich; diese besonders verhalten sich so, wie von einer guten Species erwartet werden darf, und es würde das noch schärfer hervortreten, wenn ich die graduelle Ausbildung der Anomalien in meinen Tabellen noch genauer berücksichtigt hätte. Die Schwelmer Drohnen aber, und ganz besonders die Series von 263 Stück unter l,[1]) zeigen zum Theil unerhörte Verhältnisse. Die Exemplare der letzteren Reihe weisen durchschnittlich fast 4 Abnormitäten auf, einzelne Individuen deren 11; nur 10 Individuen sind ganz fehlerfrei! Als ich diese Drohnen durcharbeitete, kam mir wohl der Gedanke, als hätte die Natur eine Satire liefern wollen auf die Vorstellungen, welche wir uns von der Beständigkeit solcher Verhältnisse zu machen gewohnt sind.

Mit Sicherheit zu sagen, worin diese grossen Ungleichheiten unter den Drohnen verschiedener Stöcke ihren Grund haben möchten, das liegt gegenwärtig ganz ausserhalb der Möglichkeit. Züchtungsverhältnisse dürften hierbei

---

[1]) Es waren Bastarde! Auch die übrigen Schwelmer Drohnen waren mehr oder weniger bastardirt.

wohl entscheidend in die Wage fallen; ich habe mich vergebens bemüht, ein Material zu bekommen, bei welchem in letzterer Hinsicht einigermassen Zuverlässiges bekannt war, und kann nur vermuthen, dass rationelle Züchter, wie Dr. Pollmann in Bonn und G. Dathe, deren Drohnen sich durch einen verhältnissmässig hohen Grad von Reinheit auszeichnen, ihre Stöcke auszutauschen und dadurch innerhalb ihrer Varietäten Kreuzung besonders zu begünstigen streben.

Worauf es aber hier besonders ankommt, ist Folgendes:

Es muss für erwiesen zugelassen werden, dass der Drohnenflügel die Fähigkeit besitzt, neben den regelmässig vorkommenden Venen noch andere, aber wiederum gesetzmässig bestimmte, zu produciren. Die Annahme eines blossen Zufalls ist für diese „Missbildungen" völlig auszuschliessen; es ist eine Thatsache, dass die Disposition zu ihrer Erzeugung eben so sicher und fest in der Anlage des Flügels wurzelt, als dies für die regelmässig auftretenden Adern Geltung hat. Nur ist die Neigung, von dieser Fähigkeit Gebrauch zu machen, latent, und wir können, so lange nicht durch besonders darauf gerichtete Versuche Licht in die Sache gebracht ist, nicht sagen, wodurch dieselbe geweckt und zur Production von Venen veranlasst wird.[1]) Für den Zweck dieser Arbeit ist aber noch weit mehr Gewicht darauf zu legen, dass die sämmtlichen an dieser einen Species beobachteten 1998 Anomalien der vorstehenden Tabelle vollkommen den hier aufgestellten Regeln und der angegebenen Deutung der C. Zellen genügen.

Es liegt nahe, die abnormen Queradern der Cubitalzellen und diejenigen des Hinterflügels zu solchen Venen, welche bei anderen Hymenopteren — besonders den Tenthrediniden — regelmässig auftreten, in Beziehung zu setzen. Es steht auch das ausserhalb des gegenwärtigen Themas.

Es mussten nun 74 Individuen, die noch mit anderen als den zuerst ins Auge gefassten Anomalien behaftet waren, ausgesondert und speciell behandelt werden. Die folgenden neuen Abnormitäten fanden sich am Vorderflügel:

---

[1]) Freilich hege ich sehr starken Verdacht, dass wir es hier mit Rückschlagserscheinungen, bewirkt durch Bastardirung, zu thun haben.

XII. eine Ader, welche auf D. Q. A. 2 dicht über dem unteren Einschnitt ansetzt und nach innen gerichtet ist; bei vollständiger Entwickelung krümmt sie sich in flachem Bogen aufwärts und endet oberhalb der Mitte dieser Zelle. Auffallender Weise nämlich geht zuweilen vom inneren Discoidaleinschnitt ausser der gewöhnlichen concaven Linie noch ein schwächerer unterer Zweig aus, welcher auf D. Q. A. 2 eine besondere Lücke erzeugen kann und dann scharf eingeschnitten auftritt. Gewöhnlich sieht man hier nur eine flache Einsattelung; vor derselben endet diese Ader (Taf. 5. 3);

XIII. eine Spitze, ebenfalls auf der D. Q. A. 2, die oben auf der Mitte ansetzt, ebenfalls nach innen gerichtet ist und dort vor der erwähnten Einsattelung endet (Taf. 5. 4);

XIV. eine Ader, welche in D. Z. 2 senkrecht auf der Discoidalader nahe der D. Q. 2 steht und von der U. conc. D. L. abgeschnitten wird, aber auch mit XII eine Zelle bilden kann. Diese Zelle kann von der U. conc. D. L. durch eine Lücke inwendig geöffnet sein (Taf. 1. 15);

XV. eine Spitze auf D. Q. A. 2, nach innen gerichtet, ganz dicht unter dem unteren Discoidaleinschnitt und von der U. conc. D. L. begrenzt; dieselbe kann nur ganz kurz sein (Taf. 1. 15);

XVI. eine kleine dreieckige Zelle in D. Z. 2 oben und aussen; sie ist auf ihrer inneren Seite von der O. conc. D. L. geöffnet (Taf. 1. 15);

XVII. eine Aderspitze in D. Z. 2 auf der C. A.; sie bildet etwa die Verlängerung von V, überschreitet jedoch die O. conc. D. L. nicht (Taf. 1. 15);

XVIII. eine Verbindungsader zwischen der R. A. und dem oberen Krümmungspunkte der C. Q. A. 3, also ausserhalb der Cubitalzellen; sie besitzt eine Lücke, gebildet von der O. conc. C. L. (Taf. 6. 1);

XIX. eine Ader auf der M. A. in D. Z. 1 dicht vor S. M. Q. A. 2; oben ist sie schwach gegabelt; sie wird abgeschnitten von der O. conc. D. L.;

XX. zwei kleine Adern auf der C. A. in C. Z. 2, im Endpunkte des 1. Viertels dieser Vene angefügt; sie überschreiten die U. conc. C. L. nicht (Taf. 6. 2);

C. eine Lücke auf C. Q. A. 3 an ihrer unteren Biegung. Sie wird nicht gebildet von der U. conc. C. L., sondern von dem unteren Aste der O. conc. C. L.; derselbe verschmilzt nämlich ausnahmsweise nicht mit der U. conc. C. L., sondern geht selbständig zum Saume, die C. Q. A. 3 nunmehr durchschneidend und auflösend;

D. eine Lücke oben auf C. Q. A. 3, gebildet von der O. conc. C. L.;

E. die unter XII erwähnte Lücke auf D. Q. A. 2.

Der Hinterflügel lieferte:

IV. eine merkwürdige Zelle oben an der Radialader. Es verläuft nämlich etwa von dem Ausgangspunkte der R. A. unter derselben und nur schwach divergent eine erhabene Linie — entsprechend der conv. C. L. des Vorderflügels? —; längs dieser Linie kann von der R. A. aus eine Vene erzeugt werden. Trifft nun dieselbe auf die unter I behandelte Ader, so entsteht eine Zelle, welche sich abzurunden pflegt; wenn die Bildung nicht bis zum Schluss der Zelle fortgeführt war, letztere also offen blieb, so wurde Solches durch eine runde Klammer () bezeichnet; fanden sich nur die beiden Ansätze der Zelle an der R. A. in Form kurzer Aderspitzen, so wurde dieses durch eine eckige Klammer [] kenntlich gemacht (Taf. 6. 5);

V. da wo die C. A. mit einem Bogen sich ansetzt, fand sich unter der conc. L. und von derselben abgeschnitten eine kurze Spitze;

VI. eine Aderspitze von der D. A. ausgehend, nahe ihrem Ausgangspunkte, ebenfalls von der unteren concaven Linie begrenzt;

VII. eine Spitze oben auf der R. A. nach dem Vorderrande gerichtet; sie sitzt in der Nähe des Anfangs dieser Ader und endet vor einer conc. L., welche zwischen der R. A. und dem Vorderrande verläuft;

VIII. eine kurze Gabelung der R. A. vor dem Saume (Taf. 6. 3);

IX. eine untere Mittelzelle, gebildet von der Vereinigung der unter II und VI betrachteten Venen (Taf. 6. 6);

X. eine obere Mittelzelle, erzeugt durch die Vereinigung der Venen I und III, oder hervorgegangen aus I und einer ihr entsprechenden von III saumwärts gelegenen Spitze[1]) (Taf. 6. 5, 4);

[1]) Es liess sich nicht immer mit Sicherheit darüber entscheiden.

XI. ebenfalls eine obere Mittelzelle, aber kleiner als X und durch eine näher dem Saume liegende Querader abgegrenzt;

XII. ebenfalls eine obere Mittelzelle, der Grösse nach zwischen X und XI in der Mitte liegend;

XIII. eine Spitze auf der Medialader am Ende des 1. Fünftels hinter der Querader der Afterzelle, innerhalb der Medialzelle gelegen. Sie erreicht die über ihr liegende concave Linie nicht.

Im Uebrigen wurde in derselben Weise, wie vorhin, registrirt; die Serien entsprechen ebenfalls denen der 1. Tabelle.

Die meisten dieser 22 neu aufgefundenen Eigenthümlichkeiten treten allerdings vereinzelt auf; aber die kleine Zelle IV des Hinterflügels, welche 13mal vollständig und 40mal in verschiedenen Stufen unvollkommener Ausbildung erscheint, hat gewiss ihre Bedeutung, und dies nicht allein als Familieneigenthümlichkeit für die betreffenden Stöcke, da sie bei verschiedenen, sicherlich nicht verwandten, Serien gleichzeitig auftritt. Es ist auch gewiss beachtenswerth, dass sehr seltene, scheinbar zufällige, Abweichungen — so XIII bei m und n, XVII bei a und r, XV bei a und n im Vorderflügel, ferner VII bei f und r im Hinterflügel — dennoch völlig übereinstimmend an Drohnen verschiedener Race und aus ganz verschiedenen Gegenden stammend zu Tage treten.

Auch diese 109 Abnormitäten von 22 verschiedenen Bildungen befriedigen die hier aufgestellten Regeln; dabei ist allerdings hervorzuheben, dass die unter E rubricirten Defecte befremden; sie bereiteten mir in der That grosse Bedenken, die ich aber jetzt als gehoben ansehe.[1])

Es ist natürlich nicht möglich, an weiblichen Individuen dieser Species ein dem vorigen auch nur entfernt gleiches Material zu beschaffen; doch liegen mir 9 Exemplare vor, deren Abweichungen ich ebenfalls in einer kleinen Tabelle zusammenstelle.

Ich kann nicht sagen, wie es zugeht, dass die beiden äusseren Discoidaldefecte und der unterste auf C. Q. A. 3 zu fehlen scheinen. In meiner Specialsammlung sind sie in guter Ausbildung vertreten. Den letzteren

---

[1]) Manche Mordwespen (Psammophila, Ammophila) haben noch eine weitere concave wie auch convexe Linie auf D. Q. A. 2.

Anzahl.	Series.	Anzahl.	**Vorderflügel.** XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX	C	D	E	**Hinterflügel.** IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	**Weibchen. Vorderflügel.** IX	X	V	Series.	Anzahl.
4	a	70				1 1		1						1										1	1 1			p	1
3	b	41													1 (1) [2] [1]										(1)	1 (1)	(1)	o	1
3	e	38													(1)				1 1						1 1			Aus Schweln bezogen.	1
6	f	37												1 (1)				1 [1]							? ?				1
16	l	263							1	1	1				3 2 (5) (3) [2] [2]						1	1	1		[1] [1]				1
5	m	58		1					1																(1) (1)				1
24	n	86	4 5 (4) (2)	1	4	1	1								2 5 (9) (8) [1] [2]	1	1											Unbekannt.	1
2	o	21													[1] [2]												1) 1		1
2	p	36	[1]	1																					(1)	(1)		Unbekannt.	1
9	r	148						1				1 1	1 1				1 1	1		1 2									
74			4 5 (4) (3)	2 1	4	1 2	1	1 1	1 1	1	1	1 1	1 1	2 (1)	6 7 (15) (12) [6] [7]	1	1 2	1 1 [1]	1 1	1 2	1	1	1	1	2 2 (4) (2)	1 (1) (1)	1 (1)		9

Summa: 60 + (49) = 109.

Summa: 6 + (9) = 15.

[1]) Der l. Flügel fehlt.

fand ich gleich anfangs bei einer Drohne; da mir derselbe aber schon länger bekannt war, sonderte ich das Exemplar nicht aus, in der Erwartung, häufiger darauf zu treffen. Gegenwärtig kann ich jenes Belegexemplar nicht mehr auffinden, daher es in den Tabellen nicht berücksichtigt ist. Unter 40 Arbeitsbienen, die ich einmal im Freien einfing und untersuchte, war diese Lücke ebenfalls vertreten.

Nachträglich erwähne ich noch eine beachtenswerthe, in den Tabellen ebenfalls fehlende, Eigenthümlichkeit, die ich an einigen vor mir liegenden Individuen sehe. Bei denselben ist nämlich der obere Zweig der conv. C. L. verlängert und bildet nun auf der C. Q. A. 3 an dem oberen Ende der unteren Biegung eine Spitze. Dieselbe entspricht der bei *Anthophora* beobachteten Abweichung (Taf. 1. 9).

Die Arbeitsbienen scheinen nicht entfernt so reich an Abweichungen zu sein wie die geschlechtlichen Individuen, vielmehr sich wie eine gute, wohl umgrenzte, Species zu verhalten. Um aber hierüber ein sicheres Urtheil abgeben und einen zuverlässigen Vergleich anstellen zu können, hat man grössere Serien aus den Stöcken entnommener Thiere zu untersuchen, eine Arbeit, die ich noch auszuführen habe. Doch sind z. B. 82 Arbeiterinnen, die ich von Dr. Dzierzon erhielt, fast ganz rein. Es sind aber keine Bastarde, sondern Italiener, der Series o angehörig.

Ich schliesse diesen Abschnitt mit der Bemerkung, dass ich nach der Natur der in den Cubitalzellen auftretenden Missbildungen, deren Würdigung ich dem Leser überlasse, auch an der Richtigkeit meiner morphologischen Auffassung jener Zellen nicht mehr zweifele.

Indem ich einer mich fesselnden Eigenthümlichkeit des Hymenopterenflügels nachging, bin ich Schritt für Schritt zu mir bislang unbekannten Thatsachen, und indem ich nach einem dieselben verbindenden Faden suchte, endlich zu Schlüssen geführt, vor denen ich selber erstaunt Halt mache. Die angeführten Thatsachen haben objective Geltung und können von jedem Beobachter nachuntersucht werden; mein Material an Zeichnungen,

Photographien,[1]) unausgeführten Skizzen, kann von Jedem eingesehen werden. Ob aber dieselbe Gültigkeit auch den Schlüssen zukommt, welche ich aus meinen Beobachtungen glaubte ziehen zu sollen, darüber werden endgültig erst die Resultate einiger zum Theil schwieriger Specialarbeiten entscheidend sein. Vergebens wird man zu paläontologischer Vergleichung seine Zuflucht nehmen. Unsere Kenntnisse auf diesem Gebiete sind viel zu lückenhaft, auch die vorhandenen Werke ohne Berücksichtigung der hier massgebenden Gesichtspunkte bearbeitet.[2]) Um so mehr wird man sein Augenmerk der Entwickelung der Insectenflügel zuzuwenden haben und dabei auf die allererste Keimanlage zurückgehen müssen.[3]) Hätte ich selbst erst der Klar-

---

[1]) Nicht dankbar genug sein kann ich Herrn Pastor W. Thelen in Hagen, Westfalen, welcher mir durch seine mikrophotographischen Drucke eine überaus werthvolle Unterstützung lieh.

[2]) Am meisten glaubte ich noch von dem Werke O. Heer's (die Insectenfauna von Oeningen und Radoboj) erhoffen zu dürfen; aber ich habe vergebens darin nach irgend welchen Anhaltspunkten gesucht.

[3]) Gern hätte ich wenigstens in den Hauptzügen noch die Entwickelung des Vorderflügels bei der Honigbiene festgestellt; aber in der geeigneten Jahreszeit habe ich, mit anderweitigen Arbeiten voll beschäftigt, die Untersuchung des Keimes in der ungedeckelten und frisch verpuppten Brut — denn hier wird man zu suchen haben — versäumt; gegenwärtig — Mitte September — findet sich in den Stöcken geeignetes Material nicht mehr vor. Indessen gelang es mir noch, aus einem Neste von Bombus muscorum, Schenck, einige mit Brut gefüllte Cocons zu erhalten und daran Beobachtungen zu machen, welche meine Vermuthung über den Ursprung der concaven Linien zu bestätigen scheinen und die ich darum hier nachtrage. Eine Puppe zeigte den Keim der Flügel auf einem noch sehr jungen Stadium. Weder von Venen noch von Haaren war eine Spur zu sehen; der Keim füllte genau die Scheide; beide — Flügel und Scheide — boten bereits dieselben Oberflächenverhältnisse, wie der definitive Flügel, so dass bei auffallendem Lichte das vollständige Venennetz sich durch convexe Linien ausgedrückt erkennen liess. Es entspricht dies genau dem Verhalten der Ephemeriden-Larven. Der Flügel enthielt ein System von Tracheen, dessen Verlauf an seiner silberweissen Farbe sich auch bei auffallendem Lichte sicher verfolgen liess; es waren, gerade wie bei Vanessa, zusammengeknäuelte Rohre ohne Spiralfaden, welche sich saumwärts auseinander wickelten und dort in viele feine geschwungene Aeste auflösten. Dieselben waren gegen den Vorderrand convex und dies in der unteren Saumpartie stärker als oben. Ich zweifele nicht, dass ihrer Einwirkung jene schon von Goureau betrachteten feinen, vertieften, Linien zuzuschreiben sind, womit dann zugleich die Vermuthung jenes Forschers ihre Bestätigung gefunden hätte. Die Hauptstämme dieses Tracheensystems lagen in den vertieften Linien, ein oberer Stamm zwischen den Convexitäten der Randadern, ein mittlerer zwischen den genannten Linien und der Convexität der M. A., saumwärts gegabelt und mit seinen Zweigen in die Saum-Concavitäten eintretend; ein unterer zwischen den

stellung aller dieser Verhältnisse mich unterziehen wollen, bevor ich zur Publikation dieser Arbeit übergegangen wäre, so hätte ich dieselbe aller Wahrscheinlichkeit nach ad Calendas graecas hinauszuschieben gehabt. Nur den vereinigten Anstrengungen mehrerer Beobachter und dem Widerstreit verschiedener subjectiver Anschauungen wird es gelingen, hier Licht zu schaffen.

Längst wird es unbeanstandet zugelassen, wenn die allerverschiedensten, ihrem äusseren Ansehen und ihrer Verrichtung nach kaum noch vergleich-

---

Erhabenheiten der M. A. und S. M. A. Beim Heben des Deckgläschens rissen zwei dieser Stämme etwa in der Mitte ab und zogen sich gegen die Wurzel zurück. Sie hinterliessen nun in der ganz schwach tingirten Flügelsubstanz helle, durchscheinende Streifen. Dieses erste Tracheensystem degenerirt sehr schnell und hinterlässt nun, wie ich nicht bezweifele, als Spuren seiner Hauptstämme die in der vorstehenden Arbeit betrachteten concaven Linien und als Spuren seiner feinsten Saumverzweigungen die daselbst liegenden vertieften Rinnen. Damit stimmt sehr gut überein, dass wirklich beim fertigen Flügel jene concaven Goureau'schen Linien sich als Abzweigungen der vertieften Hauptzüge darstellen. Bei den Dipteren tritt dies besonders deutlich hervor. Auf einem weiter fortgeschrittenen Stadium, das die übrigen Puppen zeigten, sind die Haare deutlich, die Venen erkennbar angelegt. Der Flügel zeigt nun grosse, mit Spiralfäden versehene, Tracheen; auch diese scheinen die Richtung, in der sie sich entwickeln, zunächst durch vorausgesandte feine Aeste vorzubereiten. Sie folgen im Ganzen den Venen, also den convexen Linien, ohne jedoch innerhalb derselben zu liegen; vielmehr ziehen sie sich hart an den Adern entlang, was mir sehr auffiel. Damit stimmt überein, dass ich auch bei Apis niemals in den Venen Tracheen gefunden habe, während sie doch bei Sirex gigas so schön erkennbar in den Adern sich zeigen. Uebrigens ist auf diesem Stadium der Flügel so gewachsen, dass er nun Faltungen eingeht, um noch in der Scheide Platz zu finden; besonders bemerkenswerth sind zwei Schlingen, welche der Vorderrand zwischen dem ersten Drittel und der Mitte und an der Radialzelle bildet, beide Punkte an der Scheide bestimmt. Es ist jetzt erforderlich, den Flügel zum Zwecke der Untersuchung aus der Scheide hervorzuziehen, was leicht gelingt. Dieselben Faltungen habe ich an den Puppen der Apis mellifica, ähnliche bei Dipteren, gefunden. Eine Zeit lang schien es mir, als ob möglicher Weise diese Zusammenfaltung während der Bildungsperiode die bedingende Ursache für die spätere Constitution des Flügels sein könnte. Dies ist sicherlich nicht der Fall, da bereits der ungefaltete Flügel, welcher durch die Scheide noch gar nicht eingeengt ist, jenen Bau zeigt, ja denselben auf die Scheide überträgt, die ihn dauernd behält. Von den Einschnitten konnte ich nur den auf S. M. Q. A. 2 befindlichen beobachten. Die Vene erschien siebartig 5mal quer durchbohrt (Taf. 1. 6), und es zogen feine Tracheen durch diese Perforationen hindurch. Diese Fädchen, augenscheinlich Reste des ursprünglichen Tracheensystems, waren beiderseits venenartig angelegt, so dass sich über dem Lumen des Rohrs Querriegel bildeten, die auf den Wänden der Vene beiderseits sich stark verdickten und so ungefähr einen knochenartigen Anblick darboten. Die ganze Bildung erinnert an das mikroskopische Aussehen der Einschnitte bei den Tenthrediniden und Ichneumoniden;

baren Organe der Lebewesen, aus Gründen der Lage und Entwickelung, als gleichwerthig angesehen und auf dieselbe ursprüngliche Grundlage bezogen werden; Niemand bezweifelt die Homologie sämmtlicher Vorderflügel bei den Insecten; dann aber ist auch consequenter Weise für den Bildungsgang derselben die Gemeinsamkeit des Ausgangspunktes zuzugestehen. Sollte es nun nicht durchaus wahrscheinlich sein, dass diese Gemeinsamkeit der Grundlage bei einigen Insectenordnungen sich noch einen Schritt weiter geltend machte und auch an dem ausgebildeten Flügel noch an der Vertheilung und Lage

---

auch bei diesen sind die Venen des fertig gebildeten Flügels an den erwähnten Stellen von feinen, parallelen Kanälen durchsetzt, so dass sie geringelt erscheinen.

Weiteres als diese ersten provisorischen Orientirungen liess sich an dem dürftigen Material nicht mehr gewinnen. Die Arbeiten von O. Bütschli (Zeitschr. wiss. Zoologie XX, pag. 519—564, Zur Entwickelungsgeschichte der Biene), Reinhard (Berl. ent. Zeitschr. 1865, pag. 204 seqq., Zur Entwickelungsgeschichte des Tracheensystems der Hymenopteren etc.), Kowalewsky (Mémoires de l'académie de St. Pétersbourg, Ser. 7, T. 16, 1871. Die Entwickelungsgeschichte der Apis mellifica) berücksichtigen die hier behandelten Verhältnisse nicht. Ganin (Zeitschr. wiss. Zoologie, T. 19, 1869, pag. 281—448, Beiträge zur Erkenntniss der Entwickelungsgeschichte bei den Insecten) erwähnt, dass sowohl der Larve als dem Imago von Polynema die Tracheen ganz fehlen, welchen Umstand er dem Wasserleben dieses Genus zuschreibt, und bemerkt sodann: „Dabei erlaube ich mir noch die Vermuthung auszusprechen, dass die beiden Paare der Flügel von Polynema, die sehr eigenthümlich gebaut sind, indem sie in ihrem Inneren eine einfache (mit Blut gefüllte) Höhle umschliessen, als Athmungsorgane fungiren und somit gewissermassen als Kiemen zu betrachten sind" (l. c. pag. 427). Es ist natürlich aus diesem vereinzelten Vorkommen ein Schluss nicht zu ziehen. Packard (Annals of Natural History, T. 18, Ser. 3, 1866. On the Developement and Position of Hymenoptera) verweist nur an einer Stelle (pag. 97, Fig. 2) auf die Aehnlichkeit der Flügellage bei den Bombus-Larven mit den Neuropteren. Die Arbeit von Uljanin (Moskauer Gesellschaft für Naturerkenntniss X, 1. Die postembryonale Entwickelung der Biene) war mir leider nicht zugänglich. Auch verschiedene, theils Neuropteren, theils Lepidopteren betreffende entwickelungsgeschichtliche Abhandlungen (z. B. Brauer, Beiträge zur Kenntniss der Verwandlung der Neuropteren, Verh. zool. bot. Ver. Wien 1855, T. 5, pag. 479 seqq.; Hagen, Entwickelung etc. von Osmylus. Linnaea entomologica, T. 7, 1852, pag. 368 seqq.; A. Brandt jun., Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Libelluliden und Hemipteren etc. Mém. de l'académie de St. Pétersbourg. Ser. 7, T. 13, 1869; Kowalewsky, Entwickelung der Lepidopteren, Mém. ac. Pétersbourg, 1871) wurden erfolglos consultirt.

Die Drucklegung vorstehender Arbeit hat eine beträchtliche, vom Verfasser nicht vorausgesehene, Verzögerung erlitten. Inzwischen sind von demselben einige der abgehandelten Punkte etwas eingehender erörtert worden. Es mögen darüber nachgesehen werden die folgende Abhandlung dieses Bandes („Ueber abnorme Zellenbildungen" etc.), ferner Verh. naturh. Ver. f. Rheinland u. Westfalen, 1880, „Ueber das Flügelgeäder des Lasius umbratus, Nyl."

der Venen und ihrer Rudimente wie auch an der gesammten Oberflächengestaltung zum Ausdruck gelangte?

Schon die blosse Aufstellung einer Frage hat der Wissenschaft nicht selten grossen Nutzen gebracht. Diese Erwägung hat mich vermocht, alle Bedenken zu überwinden und diese Arbeit, unfertig wie sie ist, schon jetzt der Oeffentlichkeit zu übergeben, hoffend, die Aufmerksamkeit berufener Forscher auf einen Gegenstand zu lenken, der meiner Ueberzeugung nach volles Interesse verdient und bei weiterer Verfolgung über die verwandtschaftlichen Verhältnisse der Insecten-Ordnungen wichtige Aufschlüsse zu geben verspricht.

Erklärung der Tafeln.

Tafel 1. (XXVII.)

1. Schema des Hymenopteren-Vorderflügels mit vollständiger Nervatur. Die rothen und grünen Linien erklären sich aus dem Text (pag. 221 seqq.), die schwarzen sind Venen. In der Wurzelhälfte folgen, vom Vorder- nach dem Hinterrande gerechnet, die Vorderrandader (V. R. A.), Unterrandader (U. R. A.), Medialader (M. A.), Submedialader (S. M. A.), Lanzettader. Am Saume folgen, ebenfalls gegen den Hinterrand gerechnet, unterhalb der Randadern die Radialader (R. A.), Cubitalader (C. A.), Discoidalader (D. A.). Die Medial-Querader (M. Q. A.) ist die schräg von der M. A. zum Stigma — der Vereinigung der Randadern — ziehende; sie grenzt die Medialzelle (M. Z.) — die grösste des Flügels — ab. Die Queradern und die Zellen werden nach den unter ihnen liegenden Längsadern benannt und von der Wurzel gegen den Saum gezählt. Doch liegen die 1. D. Q. A. und die 1. D. Z. zwischen der M. A. und C. A.
2. Flügel von *Syritta pipiens,* Schiner. Die convexen Adern schwarz, die concaven roth; die convexen Linien grün, die concaven gelb, beide noch durch Punktirung hervorgehoben.
3. Vorderflügel von *Vanessa urticae,* L. Die gelben Linien sind concave Falten; die concave Costalrippe ist roth dargestellt.
4. Costaleinschnitt von *Vespa vulgaris,* L.
5. Vorderflügel von *Torymus ater,* Fabr. Die grünen Linien sind convexe, die concaven rothe Falten. Ihre Deutung ergiebt sich aus einem Vergleich mit 1.
6. Von Tracheenfädchen durchbrochene Stelle auf S. M. Q. A. 2 des Puppenflügels von *Bombus muscorum,* Schenck, unterhalb der D. A. gelegen.
7. Keim des Vorderflügels der *Vanessa urticae,* L. mit zusammengeknäuelten Tracheenfäden.
8. Vorderflügel von *Baetis,* die convexen Venen schwarz, die concaven roth. Die Queradern wurden zum grössten Theil unterdrückt.

9. Spitze der R. Z. und C. Z. 3 von *Anthophora retusa*, K. Die conc. R. L. geht in den concaven Anhang über; auf C. Q. A. 3 eine Spitze, welche in den oberen Ast der conv. C. L. übergeht.
10. Vorderflügel von *Myrmica rubra*. Die conv. C. L. bildet eine echte Vene.
11. Vorderflügel von *Chrysis ignita*, L., gezeichnet wie 1 und 5 (cf. Taf. 3. 5 und 6). Die conv. C. L. ist wie bei *Apis* an die R. A. geknüpft und bewirkt eine Ablenkung derselben.
12. Flügelkeim von *Baetis*. Die rothen Linien enthalten Tracheen, doch die beiden roth punktirten noch nicht (cf. 8).
13. Vorderflügel von *Myrmeleon formicarius*, L., mit besonders genauer Beachtung der Saumvenen gezeichnet (cf. Taf. 2. 5 und Taf. 4. 1). Ausser den drei concaven (roth gezeichneten) Venen finden sich noch zwei (gelb dargestellte) concave Falten.
14. Jüngeres Stadium von 12.
15. Aeussere Hälfte der Discoidalzelle 2 von *Apis mellifica*. Oben die C. A. mit den Gebilden XVII und XVI, darunter die O. conc. D. L. Unten die D. A. mit der Spitze XIV, darüber die U. conc. D. L. Aussen die D. Q. A. 2 mit den Venen XV und XII.
16. Cubitalzelle 2 von *Apis mellifica* mit der überzähligen Querader III.

Tafel 2. (XXVIII.)

1. Vorderflügel von *Calopteryx virgo,* L. Die convexen Venen schwarz, die concaven roth. Die Queradern wurden meistens fortgelassen.
2. Vorderflügel von *Phryganea,* gezeichnet wie 1; doch kann die Natur der Saumhälfte nicht verbürgt werden, auch ist der Sector des Radius unsicher.
3. Vorderflügel von *Nemura variegata,* Oliv. Neben der concaven Subcosta finden sich noch zwei concave (gelb gezeichnete) Falten, welche auf den betroffenen Quervenen Einschnitte bewirken.
4. Vorderflügel von *Psocus variegatus,* Latr. Die beiden concaven Venen gehen in Falten über; ausser diesen finden sich noch einige Falten, welche aber zu zweifelhaft zum Zeichnen zu sein schienen; doch dürften ihnen die hyalinen Stellen einiger Venen zuzuschreiben sein.
5. Tracheenblatt des 3. Abdominal-Segments der *Baetis*-Larve. Vorn eine hyaline Linie.
6. Nodulus vom Vorderflügel der *Libellula vulgata.* Die Costa ist abgeschnitten; ihre Richtung wird fortgesetzt von einer Ader, welche im Bogen von dem Radius ausgeht. Die letzte Querader zwischen der Costa und Subcosta erscheint nun aus zwei Venen zusammengelöthet. Die Queradern sind theilweise in Stege verwandelt, darum unsicher.
7. Vorderflügel von *Agrion puella,* L.
8. Vorderflügel von *Libellula vulgata,* L. 7 und 8 gezeichnet wie 1.
9. Vorderflügel von *Lyda sylvatica,* Htg. Zu beachten die concave vena intercostalis.
10. 1. Steg des Hinterflügels von *Aeschna cyanea,* Müll. Die durchschnittene Vene ist die concave Subcosta.
11. Vorderflügel von *Chrysopa vulgaris,* Schneid. Die concaven Venen roth. Der Sector des Radius unsicher.
2. Vorderflügel von *Panorpa communis,* L., gezeichnet wie 2. Die Saumhälfte unsicher.

Tafel 3. (XXIX.)

1. Vorderflügel von *Tiphia femorata,* F., ♀; man beachte den Einschnitt, welchen die conc. M. L. auf der M. A. an der Wurzel erzeugt, um sich mit der conc. S. M. L. zu vereinigen.
2. Saumhälfte des vorigen Flügels.
3. Hinterflügel von *Tiphia femorata,* F., ♀. Von der Wurzel gehen drei concave, hell durchscheinende, Linien aus. Die vorderste liegt ganz in der grossen Mittelzelle; die mittlere tritt dicht über der C. A. aus derselben zum Saum; die untere zieht sich unten durch die Afterzelle und bewirkt am Saum einen Einschnitt; ein zweiter Einschnitt trennt den Afterlappen ab. Am Saume liegt noch unter der C. A. eine concave Linie. Diese Linien liessen sich bei durchfallendem Lichte nicht mit hinreichender Schärfe wiedergeben; es wurde deswegen eine abweichende Beleuchtung angewandt; sie erscheinen nun auf der Photographie dunkel, wiewohl sie durchaus denen des Vorderflügels gleichen. Die untere Grenzader der grossen Mittelzelle bricht an der Querader der Afterzelle ab und geht in eine convexe Linie über, auf welcher sie zuweilen eine venöse Verlängerung bildet.
4. Vorderflügel von *Hylaeus minutus,* K. Die C. A. ist am kritischen Punkt von der U. conc. C. L. und O. conc. D. L. angeschnitten, das von diesem Punkte saumwärts gelegene Netz halb aufgelöst. Die D. Q. A. 2 ist am unteren äusseren Discoidaleinschnitt nach innen gebogen. Diese häufige Erscheinung erklärt sich durch das Verhalten der concaven Vene Taf. 4. 3, 4, 5, 6; Taf. 5. 1. Lücke unten auf C. Q. A. 2. C. Q. A. 3 ausgebogen durch die conv. C. L.
5. Vorderflügel von *Chrysis ignita,* L. Am kritischen Punkt ist die C. A. ganz durchschnitten; die beiden concaven Linien sind verschmolzen, die saumwärts gelegenen Adern ganz unterdrückt. Die R. A. zeigt eine Ausbiegung; dieselbe ist der convexen C. L. zuzuschreiben, welche genau am tiefsten Punkte dieser Ader sich ansetzt (cf. Taf. 1. 11).
6. Vorderflügel von *Elampus.* Der kritische Punkt zeigt wieder die Verschmelzung der concaven Linien. Die Auflösung der Venen ist bis zur M. A. und S. M. Q. A. 1 weitergeführt. Die Bedeutung der hellen und dunklen Streifen ergiebt sich durch Vergleichung mit dem Schema Taf. 1. 1 und mit Taf. 3. 1. Die Radialader geht unmittelbar in eine convexe dunkle Linie über. D. Z. 1 und S. M. Z. 2 sind noch angedeutet. Die aufgelöste D. A. lässt sich schwächer tingirt verfolgen bis zur S. M. Q. A. 1. Die M. Q. A. hat wurzelwärts eine Ausbiegung.

Tafel 4. (XXX.)

1. Spitze des Vorderflügels von *Sirex gigas,* Htg., mit den Goureau'schen Linien. Die Längsadern — hier die R. A. und C. A. — stellen sich als venös ausgebildete Hauptzüge dieser Linien dar; doch lässt sich schon die Einwirkung der C. Q. A. durch Spannung erkennen.
2. Einschnitte auf den Queradern von *Nomada ruficornis,* Schenck. Die intacte Vene ist die C. A. Die Einschnitte zeigen das Venenrohr noch erhalten.

3—6. C. Q. A. 1 von *Apis mellifica.*

3. Mit langer, concaver, etwa bis in die Mitte von C. Z. 1 reichender Ader, welche der U. conc. C. L. angehört und mit den Faserbüscheln, welche den Costaleinschnitt begleiten, in Zusammenhang stehen dürfte. Die Querader erleidet eine starke Ausbiegung.
4. Wie vorhin; doch ist nur noch eine Spitze vorhanden.
5. Auch die Spitze ist resorbirt, doch ihre Stelle noch an einer schwachen Ausbiegung zu erkennen; die Querader bleibt intact.
6. Weiter vorgeschrittenes Stadium der Resorption. Die Querader bildet einen Einschnitt, indem die Wände sich zerfasern.

Tafel 5. (XXXI.)

1—6 Cubital- und Discoidalzellen einiger Vorderflügel von *Apis mellifica*.

1. Drohne. In C. Z. 2 die Ader IV, durchbrochen von der U. conc. C. L.; in C. Z. 3 die Querader VI. Schwach ausgebildet sind die Spitze auf C. Q. A. 3, die Verlängerung der M. A. und die Einschnitte.
2. Weibchen, erhalten von Dr. Dzierzon. Ausgebildet sind die Spitzen X und IX und der Radialanhang. Man sieht, wie C. Q. A. 2 der Hauptsache nach eine Längsader ist und in die Spitzen X und IX übergeht; sie ist unten noch in ganz ursprünglicher Weise durch eine Querader mit der C. A. verknüpft. Die convexe Radiallinie ist dick, saumwärts schwächer, tingirt.
3. Drohne. Ausgebildet sind die Ader VII, welche hier nicht durchbrochen ist, ferner auf D. Q. A. 2 die Vene XII und der Defect A. Die Discoidalader bildet nach rückwärts in S. M. Z. 2 eine knotige Verdickung, welche in die conv. S. M. L. übergeht. Auf C. Q. A. 1 ist noch ein kleiner Rest der concaven Vene — cf. Tafel 4. 3 und 4 — oben zu erkennen. Da, wo die M. A. unterhalb des Defectes A abgeschnitten ist, zeigt sie eine schwache Dichotomie; die obere kurze Spitze gehört der aufgelösten Querader an; die untere ist die Spitze XI, hier ganz schwach ausgebildet. Auf D. Q. A. 2 zeigen sich beide Einschnitte, schwach, aber deutlich, ausgebildet.
4. Drohne. Die Vene VII wie bei 3 und IX wie bei 2; ausserdem auf C. Q. A. 1 in C. Z. 1 die concave Vene I und in C. Z. 2 die Spitze II, welche indess convex ist und die conc. C. L. nicht erreicht. Auf D. Q. A. 2 steht die Ader XIII; ihr gegenüber hat sich noch auf der C. A. eine kleine Spitze ausgebildet, welche bei der tabellarischen Aufnahme übersehen ist. Dieselbe endet regelrecht vor der O. conc. D. L. Die D. Q. A. 1 zeigt schon eine Neigung zur Bildung der Lücke A, indem sie an der betreffenden Stelle verdünnt und schwächer chitinisirt ist.
5. Drohne. Die Defecte A und B sind ausgebildet; die M. A. ist ein wenig weiter resorbirt als bei 3, die C. Q. A. 1 nur noch geschwungen. Die C. A. hat in C. Z. 2, da wo die D. Q. A. 1 abgeschnitten ist, keine Ecke mehr, sondern nur noch eine geschwungene Stelle (cf. 3). Das Rudiment der D. A. in S. M. Z. 2 ist schwächer als bei 4 und weit schwächer als bei 3 ausgebildet.

6. Die beiden Spitzen I und II auf C. Q. A. 1. In C. Z. 2 die Ader V, durchbrochen von der U. conc. C. L. und in C. Z. 3 die Ader VI, durchbrochen von dem unteren Zweige der O. conc. C. L. Die Venen V und VI stehen etwas weiter saumwärts als sonst und sind vielleicht ein paar selbständige Queradern. Die Verlängerung der M. A. ist deutlich.

Tafel 6. (XXXII.)

1 und 2 Vorderflügel von *Apis mellifica.*

1. Drohne. Der Flügel besitzt die Spitze IX und die Ader XVIII, letztere von der O. conc. C. L. mit einer breiten Lücke durchbrochen. (Genau dieselbe Form besitze ich u. A. von *Psithyrus Barbutellus,* Schenk und von *Vespa vulgaris,* L.) Die D. Q. A. 1 zeigt wieder die Neigung, den Defect A zu bilden, aber stärker als auf Taf. 5. 4, indem beinahe schon eine kleine Durchbrechung gebildet ist. Die M. A. bildet eine kleine Spitze in D. Z. 2.
2. Drohne. Man sieht in voller Ausbildung die Ader VI, ferner die beiden Spitzen XX auf der C. A., welche die U. conc. C. L. nicht überschreiten. Die äussere dieser beiden Spitzen gehört der Vene III an. An dieser Stelle zeigen die vorigen Flügel eine geringe Ausbiegung der C. A. nach oben, welche sich nunmehr begreifen lässt.

   Der Leser beachte die Einwirkung, welche die überzähligen Venen der vorgeführten Flügel auf die Venenspannung ausüben. Er vergleiche die Flügel Taf. 5. 4, Taf. 6. 1 und 2, so wird er die eigenthümliche, geschwungene Form der C. Q. A. 3 verstehen, welche auf untergegangene Adern zu beziehen ist.

3—6 Hinterflügel von *Apis mellifica* ♂; nur die Saumhälfte ist sichtbar.

3. Man sieht die Aderspitzen I, II und III. Die Spitze II wendet sich schräg nach unten und innen, wie wenn sie mit der D. A. eine Zelle — cf. 6 — bilden wollte. Man vergleiche mit diesem und den folgenden Flügeln Taf. 3. 3, so wird man den Verlauf der concaven Linien erkennen, durch welche diese Adern abgeschnitten sind. Weiter wird man die geschwungene Form der C. A. beim Hinterflügel der *Tiphia femorata* — dieselbe findet sich, doch mit ausgebildeter D. A., auch bei normalen Exemplaren der *Apis* und ist mit der hier vorgeführten durch alle Grade von Uebergängen verbunden — aus zwei unterdrückten Adern ableiten, von denen die eine der D. A., die andere unserer Vene III entspricht. An der Spitze der R. A. eine schwache Andeutung der Gabelung VIII.
4. Wie vorhin. Die Ader I bildet aber auch auf der C. A. eine Spitze; doch ist die Ueberbrückung der trennenden concaven Linie nur angedeutet, nicht erreicht. Die Vene I krümmt sich bereits wurzelwärts unter dem Einflusse des auf die Erzeugung der Zelle IV gerichteten Bildungstriebes. Die Spitze III ist eben

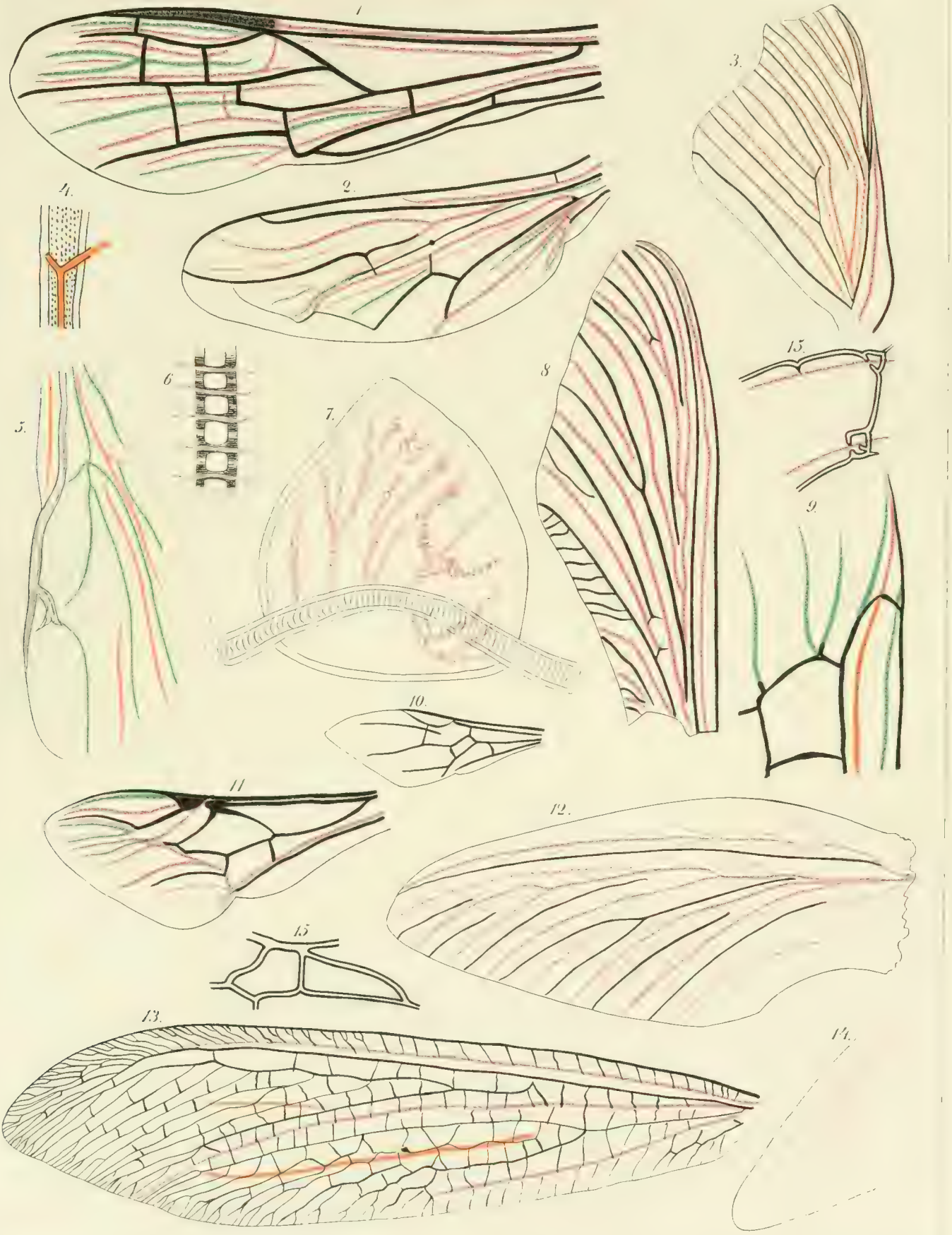
erkennbar angedeutet. So schwache Ausbildungen wurden in den Tabellen nicht beachtet.

5. Die Zelle IV ist schön entwickelt und zeigt das Bestreben, in Verbindung mit der Vene I zu treten, welche hier eine untere Spitze bildet. (Der Leser messe mit Hülfe des Zirkels in 4 auf der C. A. den Abstand von II und der unteren zu I gehörigen Spitze und trage in 3 und 5 diese Länge auf der C. A. von II aus wurzelwärts ab, so wird er finden, dass in 5 sich die Zelle IV nicht mit III, sondern mit dem unteren Theile von I zu vereinigen strebt.) Der Einfluss der über der C. A. gelegenen concaven Linie tritt gut zu Tage. Von II findet sich eine kleine, doch deutliche Spur. In den Tabellen würde dieselbe durch Klammern kenntlich gemacht, vielleicht auch vernachlässigt sein. Die C. A. ist saumwärts über die Zelle hinaus weit weniger als in 3 und 4, auch schwächer als in 6, verlängert. Die Spitze III ist sammt ihrer in 4 noch sichtbaren Ausbiegung unterdrückt.

   Der Leser wird nun in 3, 4 und 6 die Verdickung und schwache Ausbiegung der R. A. an ihrem Ursprunge verstehen und auf die Zelle IV beziehen. Solche Formen blieben in den Tabellen — sie sind gewöhnlich — unbeachtet.

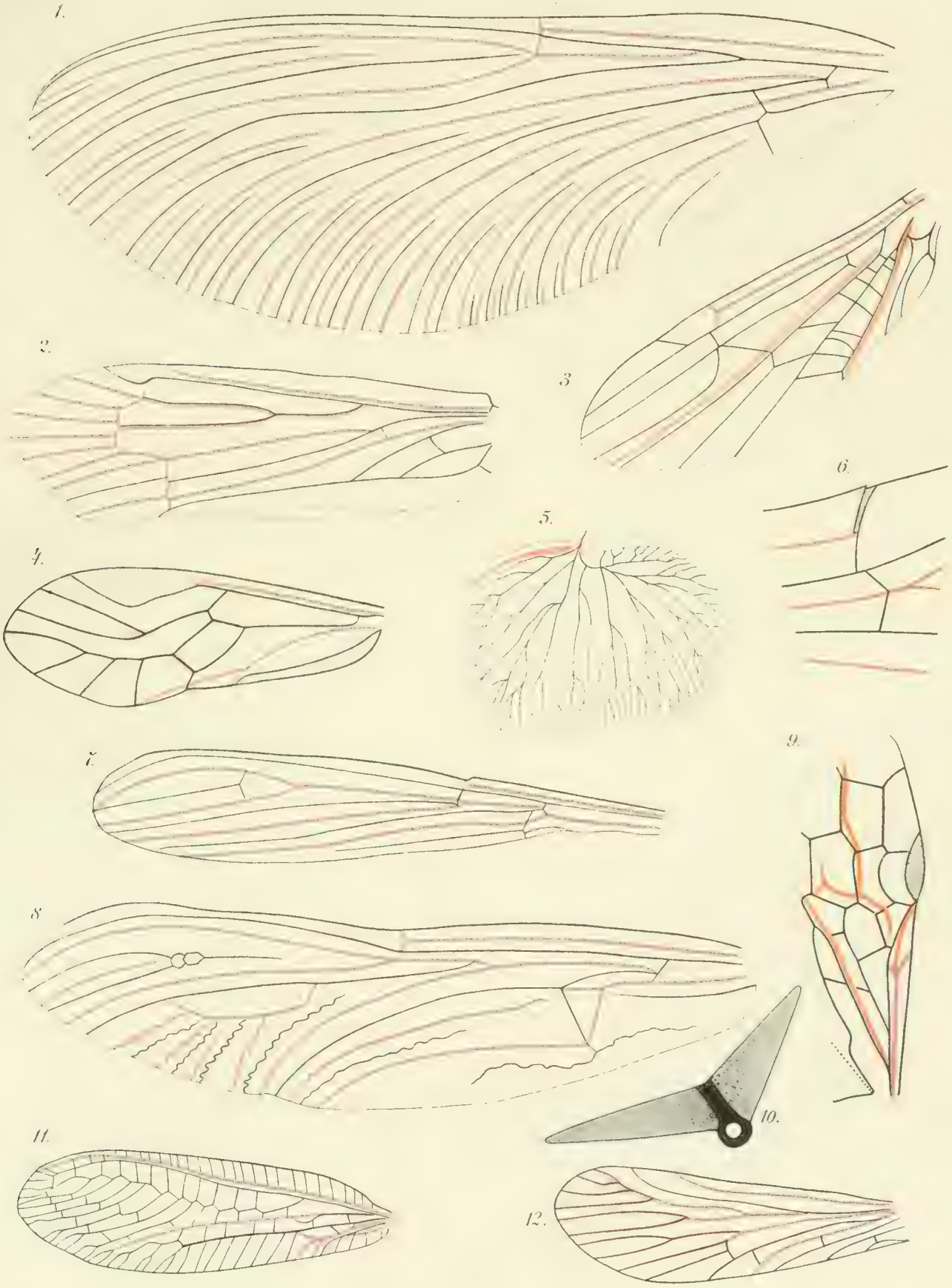
6. Man sieht die Zelle IX. Sie trifft zwar nicht genau auf II; doch zeigt die C. A. auch auf der hier verknüpften Stelle zuweilen eine kleine — nicht weiter beachtete — Spitze. I fehlt, II ist deutlich vorhanden. Auf der untersten und innersten Querader zeigt sich ein Einschnitt; welcher sich durch einen Vergleich mit *Tiphia femorata* (Taf. 3. 3) erklärt.

   Der Leser wird wohlthun, die Photogramme mit der Loupe zu betrachten.



E. Adolph: Insectenflügel. Taf. I.

Hymenoptera (Fig. 1, 4, 6, 9, 11, 15); Syrtta (Fig. 2); Vanessa (Fig. 3, 7); Baetis (Fig. 8, 12, 14); Myrmecoleon (Fig. 13).

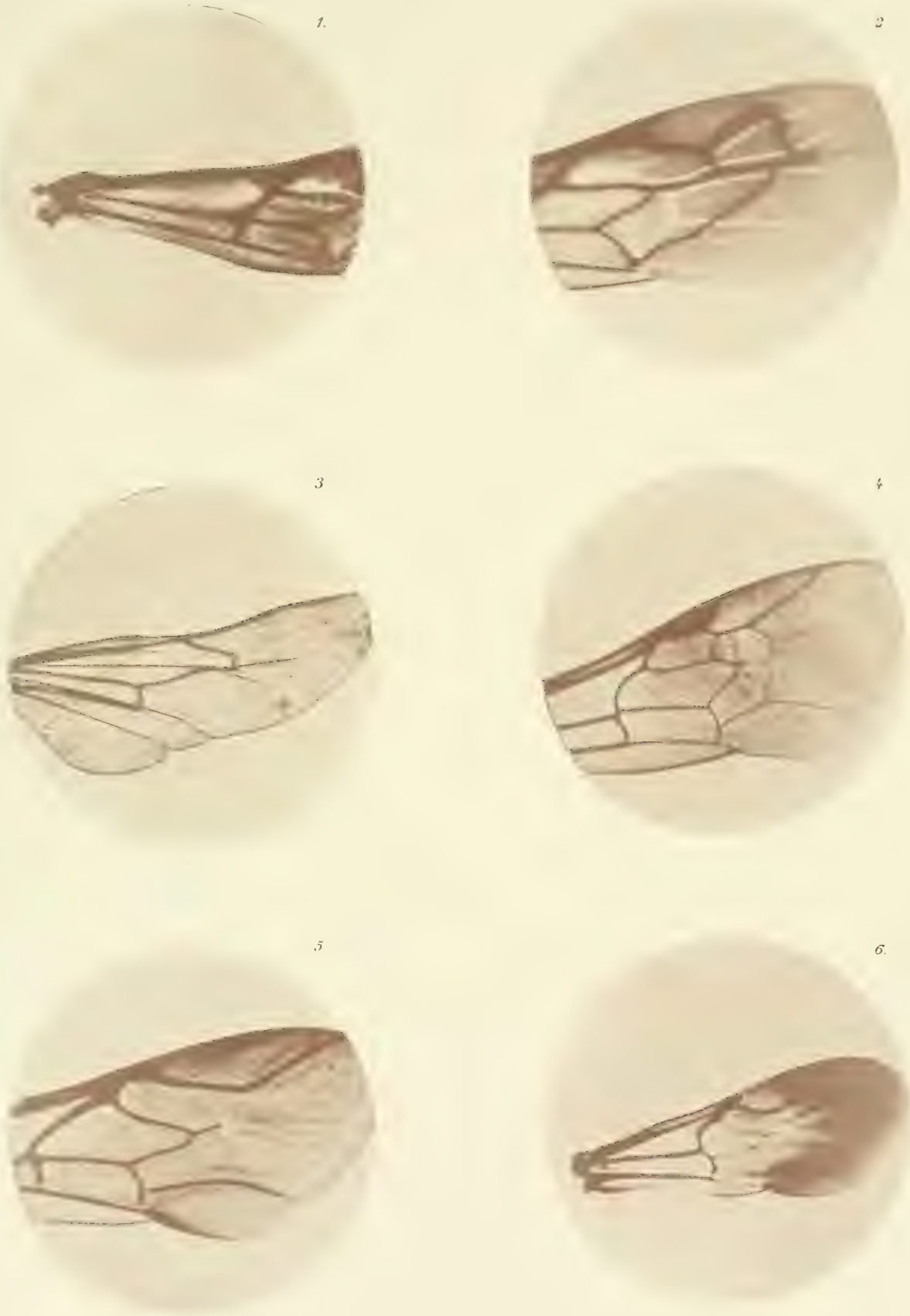


E. Adolph del

Lith. Anst. v. J. G. Bach, Leipzig

E. Adolph: Insectenflügel. Taf. 2.

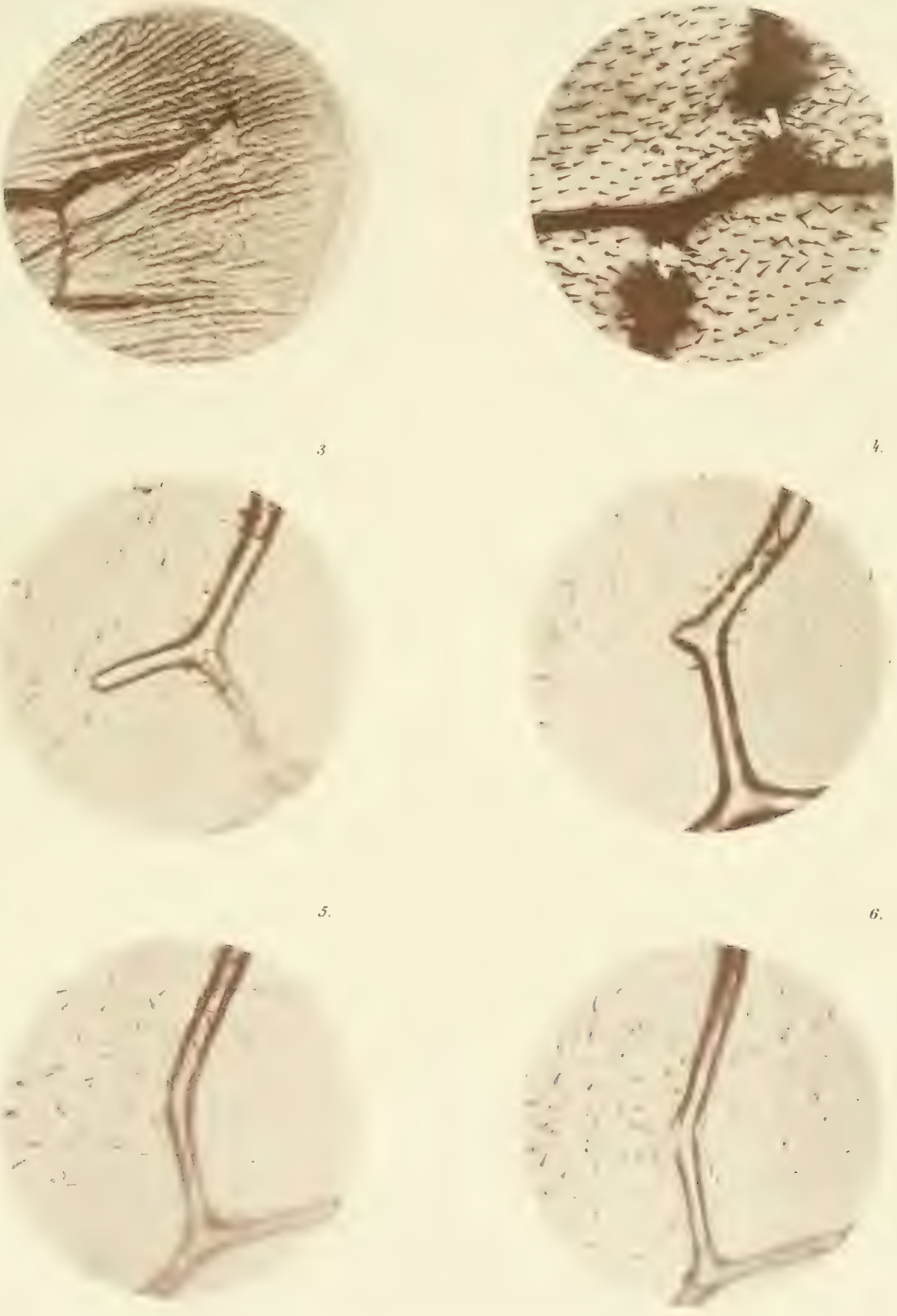
Neuroptera u. Pseudoneuroptera (Fig. 1-8, 10-12); Lijda (Fig. 9).



W. Thelen, phot.

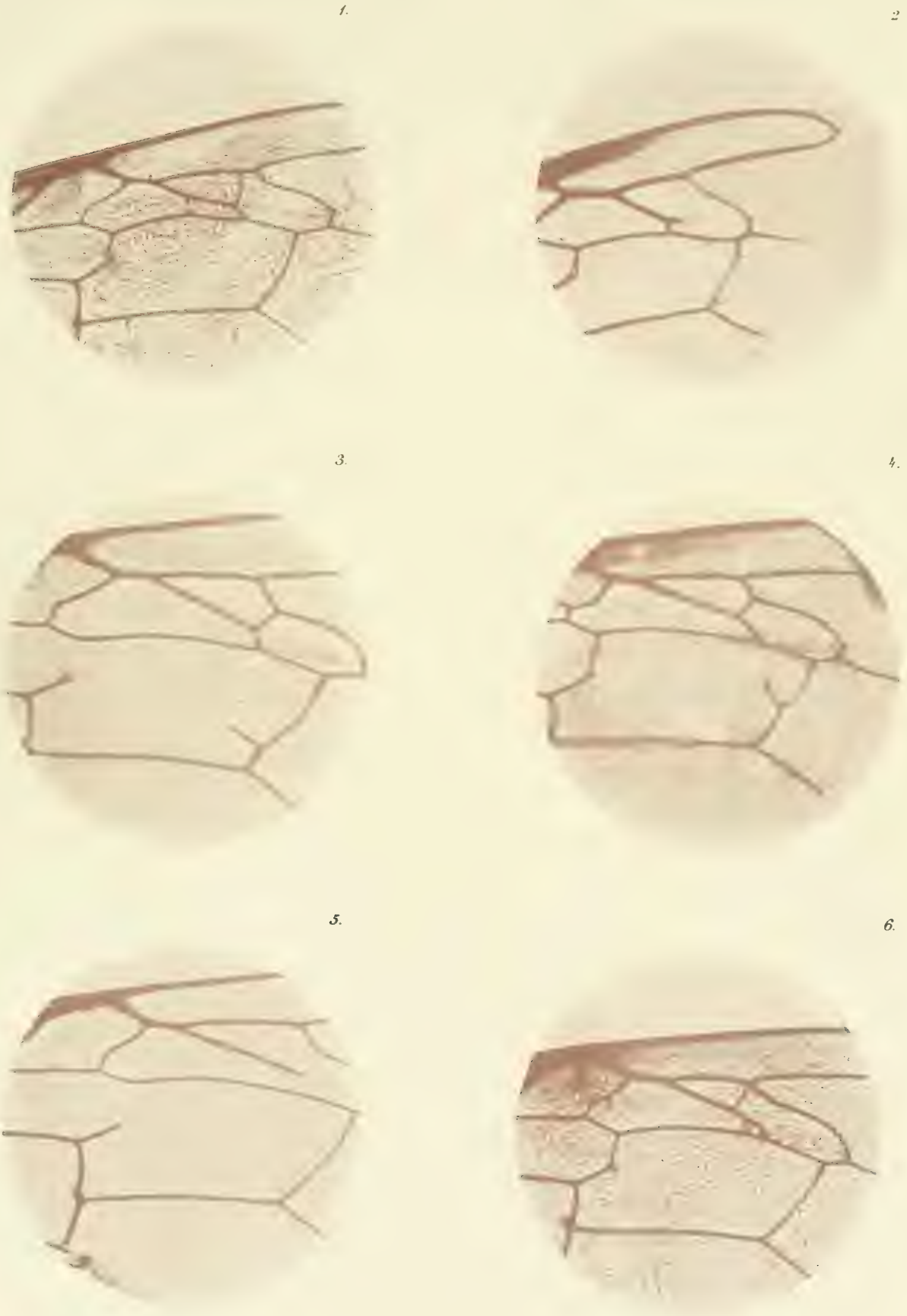
E. Adolph: Insectenflügel. Taf. 3.

Hymenoptera (Fig. 1-6); Vorderflügel (Fig. 1-2, 4-6); Hinterflügel (Fig. 3).



E. Adolph: Insectenflügel. Taf. 4.

Hijmenoptera Vorderflügel (Fig.1-6); Sirex (Fig.1); Nomada (Fig.2); Apis (Fig.3-6).



W. Thelen, phot.

E. Adolph: Insectenflügel. Taf. 5.

Apis, abnorme Vorderflügel (Fig. 1–6); Drohne (Fig. 1, 3–6), Weisel (Fig. 2).

W. Trelen, phot

E. Adolph: Insectenflügel. Taf. 6.

Apis, abnorme Drohnenflügel (Fig. 1–6); Vorderflügel (Fig. 1–2); Hinterflügel (Fig. 3–6).

NOVA ACTA
der Ksl. Leop.-Carol.-Deutschen Akademie der Naturforscher
Band XLI. Pars II, Nr. 4.

Ueber

abnorme Zellenbildungen einiger Hymenopterenflügel.

Von

Dr. **E. Adolph**
in Schwelm.

Mit 1 Tafel Nr. XXXIII.

Eingegangen bei der Akademie den 14. August 1879.

HALLE.
1880.
Druck von E. Blochmann & Sohn in Dresden.
Für die Akademie in Commission bei Wilh. Engelmann in Leipzig.

Gelegentlich einer Untersuchung, welche die Liniirung des Vorderflügels bei einigen Insecten-Ordnungen zum Gegenstand hatte, wurde ich veranlasst, den abweichenden Adernetzen der Hymenopterenflügel eine besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden. Soweit diese Abnormitäten in Beziehung zu den erwähnten Linienverhältnissen stehen, sind dieselben in einer besonderen Abhandlung [1]) ausreichend erörtert; doch bieten sie neben jenen noch einige andere biologisch interessante Gesichtspunkte. Dieser Umstand veranlasst mich, noch einmal auf den Gegenstand zurückzukommen, um so mehr, als derselbe — soweit meine Kenntniss reicht — bislang von keiner Seite hinreichend gewürdigt worden ist.[2]) Gelegentliche Erwähnungen des Vorkommens dieser oder jener Anomalie — das ist Alles, was ich in der Literatur über diesen Punkt habe auffinden können.

[1]) Nova Acta der Kais. Leop.-Carol. Akad. d. Naturforscher zu Halle. Bd. XLI, 1880.

[2]) „Zwar lässt es sich nicht in Abrede stellen, dass sich bisweilen bei einzelnen Individuen Abweichungen vom normalen Verlauf des Flügelgeäders finden; doch ist dies immer nur wenigen, gewissen, leicht namhaft zu machenden Arten eigen, deren mir höchstens 10 bis 12 bekannt sind. Solche Ausnahmen dürften daher als Verkrüppelungen zu betrachten sein, denen jeder Körpertheil, Fühler und Fussglieder nicht ausgenommen, unterworfen ist.“ Hartig, Blatt- und Holzwespen. Berlin 1860, pag. 39. Der Verfasser hält es also nicht einmal der Mühe werth, die ihm bekannten schwankenden Species einzeln namhaft zu machen, geschweige denn, auf die Natur dieser Anomalien einzugehen. Hätte er Beides gethan, so würde mir dieses wahrscheinlich von grossem Nutzen gewesen sein. Uebrigens möchte ich doch, in Hinblick auf die weite Verbreitung, welche manche Abweichungen, z. B. gewisse Defecte, vollkommen sicher besitzen, Hartig entschieden widersprechen. Er scheint vergessen zu haben, dass die Erlangung fehlerhafter Individuen in hohem Grade vom Zufall abhängt und dass Abnormitäten des Adernetzes, wenn sie nicht ganz auffallender Art sind, sehr leicht — wie

Wer das Studium missgebildeter Formen sich zur Aufgabe stellt, ist wohl schon durch die blosse Beschaffung des Materials in die allerschwierigste Situation gesetzt. Ich wüsste keine Thierspecies zu nennen, welche in dieser Hinsicht so günstige Verhältnisse darböte, wie der Mensch selbst. Dennoch sind bei demselben manche Missbildungen, welche nach meiner Anschauung mit den überzähligen, an die Tenthrediniden erinnernden, Queradern der Hinterflügel von *Apis* sich allenfalls entfernt parallelisiren liessen, wie Polydactylie, überzählige Drüsen, eigenthümliche Behaarungs- und Bezahnungsverhältnisse und Pigmentirungen, auf der ganzen der Cultur zugänglichen Erde und zum Theil im Laufe von Jahrhunderten nur so selten beobachtet, dass sie von den Autoren in aller Kürze namhaft gemacht werden können. Dem gegenüber ist es eine unser Nachdenken herausfordernde Thatsache, dass unter nicht ganz

---

ich aus eigener vielfacher Erfahrung weiss — übersehen werden. Meine eigene, entfernt nicht vollständige, in zwei Sommern zusammengetragene Sammlung von Tenthrediniden und Siriciden liefert allein schon missgebildete Exemplare aus mehr als 12 Arten, und dieselbe enthält nur Individuen der hiesigen, recht kleinen, Localfauna, in welcher allerdings auf Abnormitäten besonders Jagd gemacht wurde. Auch ist es mehr als möglich, dass manche Species ein nach Localitäten und Stämmen verschiedenes Verhalten zeigen. So z. B. fand ich unter 11 Exemplaren von Sapyga punctata, Klug hieselbst 6 abnorme, darunter 3, welche ganz oder durch Aderspitzen angedeutet auf den Hinterflügeln die kleine Mittelzelle besitzen, die Schenck (Jahrb. d. Ver. f. Naturk. Herzogth. Nassau 1857, pag. 157) bei Nysson maculatus, v. d. L., erwähnt; über Sapyga aber bemerkt jener Autor Nichts. Weiter ist es sicher, dass bei der Honigbiene gewisse Anomalien, resp. deren Mangel, als Stammeseigenthümlichkeiten auftreten. Zu der gleichen Vermuthung wurde ich hinsichtlich der Anthophora retusa, K. geführt; denn während ich bei einer grossen Zahl an den verschiedensten Orten gesammelter Exemplare eine Andeutung der erwähnten Mittelzelle nur einmal entdeckte, fand sich dieselbe bei 5 Individuen, welche ich bei ein und derselben Gelegenheit an einem vorher nie besuchten Strauch von Pirus japonica fing, in ganz gleicher Weise ausgebildet. Bienen sind bekanntlich emsige, auf äusserste Zeitersparniss bedachte Wesen, und es giebt hierfür wohl keinen schlagenderen Beleg, als den Umstand, dass viele Pflanzen, z. B. durch einseitswendige Stellung ihrer Blüthentrauben, sich diesem Charakterzuge ihrer Bestäuber angepasst haben. Ich habe mehrfach gefunden, dass die Wahrscheinlichkeit, an einer Localität eine bestimmte Bienenspecies anzutreffen, oft mehr von der Nähe eines passenden Brutplatzes als dem Vorkommen dieser oder jener Pflanze abhängt. Osmia aenea, L. habe ich auf einer kleinen Gruppe von Stachys sylvatica, welche zum Nisten geeignete Pfosten in der Nähe bot, bei günstigem Wetter immer zahlreich in beiden Geschlechtern, sonst aber auf derselben Pflanze selten getroffen. So dürften auch jene 5 Exemplare von Anthophora retusa, K. demselben in der Nähe befindlichen Nistplatze entstammen und durch Blutsverwandtschaft verbunden sein, wonach sich ihre auffallender Weise übereinstimmenden Abweichungen einfach aus gemeinsamer Vererbung erklären würden. Cf. die Bemerkungen über Eucera und Ammophila.

900 Drohnen verschiedener Racen und Stämme sich über 2000 unregelmässige Bildungen nachweisen und durch die Sammelthätigkeit nur einer Person im Laufe eines Sommers ganze Reihen anderweitiger, jedoch entsprechend abweichender, Hymenopteren sich zusammenbringen liessen. Und dabei ist es auch wohl noch von Bedeutung, hervorzuheben, dass diese Schwankungen keineswegs einen systematisch gleichgültigen Punkt, vielmehr gerade einen Charakter betreffen, durch welchen sich die Species nicht nur, sondern die Gattungen und selbst Familien wesentlich mit bestimmen. Angesichts dieser Thatsachen wird eingeräumt werden müssen, dass solche Flügelnervaturen die Stufe abgeschlossener, fertiger Bildung nicht besitzen, welche wir sonst bei den organischen Formen gegenwärtig anzutreffen gewohnt sind. Der Regel nach folgen ja allerdings, wie nicht bestritten werden kann, die Aderverläufe denjenigen Linien, welche die Systematik ihnen vorschreibt. Daneben aber finden sich — und zwar häufiger, als man anzunehmen scheint — Adernetze, welche nach zwei verschiedenen Richtungen aus der normalen Form auszuweichen streben. Einmal nämlich produciren manche Flügel neben den regelrechten Venen noch überzählige, welche sich ebenso wie die normalen in Längs- und Queradern eintheilen lassen. Die ersteren treten, wie in der oben erwähnten Abhandlung gezeigt ist, auf denjenigen convexen Linien auf, welche für gewöhnlich nicht mit Venen belegt, aber als deren letzte Rudimente anzusehen sind. Die anderen zeigen sich mit Vorliebe auf Punkten, deren Ausbiegung so wie so auf untergegangene Adern hinweist und sind, wofern sie nicht an beiden Enden anastomosiren, von den concaven, häufig hell durchscheinenden, Linien begrenzt, welche zwischen die erhabenen Züge eingeschoben sind und so das Schema eines Fächers herstellen helfen.

Das Auftreten beider überzähligen Formen ist wohl mit Sicherheit als eine Rückschlagserscheinung auf eine ursprünglich complicirtere Venenconfiguration aufzufassen. Anderseits aber giebt es — und diese Fälle sind wohl eben so häufig — Flügel, welche durch Unterdrückung normaler Adern — gewöhnlich Queradern — über den bereits erlangten Grad von Vereinfachung hinauszugehen neigen. Von diesen Bildungen ist gezeigt, dass die Reduction ihren Ausgang von jenen merkwürdigen Stellen — Einschnitten — nimmt, an welchen die Queradern von jenen concaven Linien getroffen und mehr oder weniger gestört, resp. aufgelöst werden. Ihnen ist — wohl mit derselben

Sicherheit — ein progressiver Charakter beizulegen.[1]) In beiden Fällen aber — sei es nun, dass der Aderverlauf eine grössere Complication oder eine grössere Einfachheit annimmt, als die Regel ihm vorschreibt — pflegt sich die Einheit des Organismus in einer Weise zu bethätigen, welche mich noch jetzt gelegentlich in Erstaunen versetzt. Es ist dies zwar weder ein neuer noch auch für eine denkende Betrachtung unerwarteter Gesichtspunkt. Dennoch würde ich es nie vorausgesetzt haben, dass diese Einheit auch bei den abweichenden Formen, welche man geglaubt hat durch die Bezeichnung als „Missbildungen" abfertigen zu können, in einer Strenge zu Tage treten würde, welche sich mit der Polarität der Krystallwelt gut in Parallele stellen lässt. Dieses Verhalten äussert sich, wie mir sehr bald auffiel, besonders durch drei Kategorieen von Thatsachen.

1) Wenn ein Flügel einen Defect aufweist, so ist damit überhaupt die Neigung angezeigt, dem Complexe der Flügel einfachere Aderverhältnisse zu geben. Es liegt nun eine grössere Wahrscheinlichkeit vor, dass auch andere Defecte sich ausbilden; der nicht häufige Defect meiner Drohnen, den ich in der erwähnten Arbeit mit B bezeichnete, pflegt z. B. mit dem häufig vorkommenden A sich zu vergesellschaften. In solchen Fällen erscheinen weit seltener überzählige Venen; die Einwirkung der Rudimente auf die Spannungsverhältnisse ist geringer; die Flügel sind in ihrem Adernetz ausgefeilter, weniger eckig.

2) Wenn umgekehrt überzählige Adern auftreten, so ist damit, ebenfalls für den ganzen Flügelcomplex, die Neigung des Rückschlags in complicirtere Formen indicirt. Es treten weitere regelwidrige Venen hervor, die Defecte werden seltener, die Rudimente erzeugen schärfere Biegungen, das ganze Netz wird eckiger, primitiver. Eine Vergleichung meiner stark abweichenden Drohnen mit den normalen und den Arbeitsbienen demonstrirt den letzten Punkt auf den ersten Blick. Erwähnen muss ich allerdings, dass —

---

[1]) Ich weiss wohl, dass eine grosse Autorität auf diesem speciellen Gebiete (Arn. Förster, Programm der Realschule I. Ordnung zu Aachen, 1877, pag. 9 seqq.) bei der Betrachtung der Hymenopterenflügel von der mittleren Form der Braconiden ausgeht und daraus nach zwei Richtungen sowohl die verwickelteren als auch die einfacheren Aderverläufe ableitet. Für die Veranschaulichung der thatsächlich vorliegenden Verhältnisse mag eine solche Betrachtungsweise von Werth, morphologisch richtig dürfte sie nicht sein.

ich habe die tabellarische Aufnahme meiner Drohnen, gegen 900 Exemplare, vor mir — die von mir mit VII bezeichnete abnorme Ader [1]) in ganz auffälliger Weise mit dem unter A aufgeführten Defect [2]) gepaart erscheint. Aber wenn Jemand den Venenverlauf von *Apis* mit Hülfe der von mir nachgewiesenen abnormen Cubitalqueradern mit dem Schema der nächstverwandten Bombiden in Uebereinstimmung bringen wollte, so würde er wohl diese Vene VII mit dem inneren abnormen Gabelaste von *Bombus sylvarum* (Täfelchen 2, o, l) auf C. Q. A. 3 zu identificiren, dieselbe als ursprünglich beiden Familien gemeinsam anzusehen und ihr eine aussergewöhnliche Neigung zum Rückschlag beizulegen haben. Der vorliegende Fall würde dann schon weniger befremden, da jene Ader auch bei *B. sylv.* mit Defecten gepaart erscheint.

3) Die beiden vorhin genannten Kategorien von Thatsachen werden beherrscht von den Gesetzen der Homologie in weitestem Sinne; dieselbe äussert sich sowohl als Homotypie, wie auch Homodynamie und Homonomie, diese Bezeichnungen im Sinne von Gegenbaur genommen. Aus meinen Tabellen lässt dieser Punkt sich mit statistischer Sicherheit hinsichtlich der *Apis mellifica* beweisen; auch die kleinen Reihen von Individuen anderer Species, welche dieser Arbeit zu Grunde liegen, weisen deutlich darauf hin.

Zu einer weiteren Bemerkung giebt eine Vergleichung der bei den verschiedenen Species, Gattungen und Familien auftretenden Anomalien Anlass. Wenn z. B. die *Apis mellifica* durch ihre abnormen Cubitalqueradern auf die nächstverwandten einheimischen Bombiden, durch dieselben Venen und in ganz auffallender Weise durch ihre ganz oder andeutungsweise ausgebildeten Mittelzellen der Hinterflügel auf die weit abliegenden Tenthrediniden und Siriciden — Formen, welche schon von anderer Seite [3]) und aus ganz anderen Gründen als Ausgangspunkte der Hymenopteren in Anspruch genommen sind —, nach ganz anderer Richtung aber auch durch Vereinfachung des Adernetzes auf manche Sphegiden, Chrysiden, Pteromalinen etc. hinweist, wenn weiter dieselben

---

[1]) Sie geht bei Apis von der oberen Biegung der dritten Cubital-Querader quer durch die dritte Cubitalzelle unten zu der Biegung der zweiten Cubital-Querader. Cf. loc. cit. Taf. 5. 3.

[2]) Derselbe befindet sich auf der ersten Discoidal-Querader, dicht unter der Cubitalader.

[3]) Paul Meyer, Ueber Ontogenie und Phylogenie der Insecten. Jenaische Zeitschrift X. 1875.

Hinweise durch ganze Familien der Aderflügler sich wiederholen und endlich die Gesammtheit aller Hymenopteren durch die Liniirung der Flügel und die auf diesen Linien auftretenden überzähligen Längsadern bis in die Abtheilung der Pseudoneuropteren zurückdeutet — eine Abtheilung, deren Werth für das Verständniss der Flügelmorphologie ebenfalls schon mehrfach und mit grossem Nachdruck betont ist[1]) —, so sind das doch gewiss Thatsachen, deren Zusammentreffen einen starken Beweis für die Gesetzmässigkeit auch dieser abweichenden Bildungen liefert, und es ist nicht abzusehen, wie eine Erklärung derselben anders als durch die Annahme einer gemeinsamen, aus der Abtheilung der Pseudoneuropteren entlehnten, Flügelanlage gewonnen werden sollte.

Endlich ist noch hinzuweisen auf gewisse Beziehungen, welche zwischen den Theilen derselben abnormen Querader bestehen. Solche Adern bilden sich gewöhnlich nicht ihrer ganzen Länge nach aus, sondern erscheinen häufiger nur angedeutet durch Spitzen, welche sich an den zu verbindenden Punkten auf den betreffenden Längsadern erheben. Es ist schon erwähnt, dass in solchen Fällen die concaven Längslinien ihren Charakter als Hemmungslinien besonders deutlich documentiren, indem durch sie jenen Venenansätzen eine Grenze gesetzt ist. Nun ist es eine ganz gewöhnliche Erscheinung, dass derartige Spitzen nicht auf einer Längsvene allein, sondern alsdann noch gleichzeitig auf der anderen Ader auftreten, zwischen sich eine Lücke lassend, welche von einer Concavlinie durchzogen wird.[2]) Solche Aderansätze haben die vollkommen sichere Neigung, ihre Ausbildung gegenseitig zu provociren, und man kann mit Recht die Frage nach der Möglichkeit dieser Erscheinung aufwerfen, da ja doch eine Communication zwischen den in Rede stehenden Punkten nicht zu bestehen scheint, dieselben vielmehr durch eine der Venenbildung entgegenstehende Barrière von einander getrennt sind. Wenn man jedoch die Annahme zulässt, dass ursprünglich nach allen — sowohl convexen als concaven — Längslinien des Fächerschemas im Flügel Venen vorgesehen sind, dass nach allen diesen Richtungen und einigermassen zahlreichen Quer-

---

[1]) Gegenbaur, Vergleichende Anatomie, 1874, pag. 259 u. 260; Palmén, Zur Morphologie des Tracheensystems, Leipzig 1877, pag. 78, Anmerkung.

[2]) Cf. Tafel 5 und 6 der vorhergehenden Abhandlung und das Täfelchen 13 der vorliegenden, rechts.

verbindungen die Blutflüssigkeit ursprünglich circulirt, dass weiter in den definitiven Aderlinien die Chitinablagerung schon begonnen habe, bevor in den übrigen die Blutströmung unterdrückt wird, so lässt sich, glaube ich, verstehen, wie eine Quervene gleichzeitig im Anschluss an beide zu verbindenden Längsadern sich auszubilden beginnt, aber durch das spätere Eingehen der dazwischen gelegenen concaven Circulationsrichtung durchschnitten wird und hier eine Lücke, bei vollkommenerer Entwickelung einen Einschnitt, erhält. Dieselbe Betrachtung lässt sich auf durchbrochene, resp. eingeschnittene, normale Queradern anwenden; auch glaube ich, dass durch sie die Erscheinung der Venenspannung und der Ausbiegung, welche untergegangene Adern hinterlassen, erklärt werden kann. Doch fehlen bis jetzt über diesen Punkt die directen Beobachtungen, auf welche allein ein sicherer Schluss zu gründen ist, fast vollständig.[1])

Der Natur der Sache nach ist es unmöglich, bei der Darstellung abnormer Bildungen auch nur eine entfernt annähernde systematische Vollständigkeit zu erreichen. Auf eine solche Anordnung war deswegen von vornherein zu verzichten. Doch habe ich bei den Bienen und Mordwespen, denen ich bis jetzt eine hervorragende Beachtung zuwandte, die Reihenfolge der Genera, wie sie von Schenck[2]) beliebt worden, beibehalten, im Uebrigen mich darauf beschränkt, so viel abnorme Bildungen, als bei knappster Ausnutzung des Raumes auf einer Tafel Platz fanden, zusammenzuzeichnen. Wo eine andere Angabe nicht ausdrücklich gemacht ist, wurde eine etwa 15fache Vergrösserung genommen; sämmtliche Flügel wurden nach dem Zeichnen den betreffenden Exemplaren wieder angeklebt und als Belegstücke zu Jedermanns Einsicht aufbewahrt. Es wurde grundsätzlich vermieden, mehrere von verschiedenen Individuen entnommene Bildungen zu einer Darstellung zu vereinigen, sondern in solchen Fällen lieber zu kleinen Nebenzeichnungen Zuflucht ge-

---

[1]) Die über die Blutcirculation in den Flügeln, resp. deren Keimen, vorliegenden Beobachtungen sind so summarisch, dass sie für den vorliegenden Zweck nicht in Betracht gezogen werden können.

[2]) Jahrbücher des Vereins für Naturkunde im Herzogthum Nassau, 1859 und 1857.

nommen; ich kann also nicht nur für das Vorkommen der vorgeführten Anomalien, sondern auch für deren gelegentlich mit vorgeführte Combination einstehen. Doch soll der letztere Punkt, wo er Interesse bietet, gelegentlich noch durch kleine Tabellen illustrirt werden. Es konnte bei diesem Verfahren eine Menge von Wiederholungen nicht umgangen werden; doch glaubte ich, davor nicht zurückschrecken zu sollen, da hierdurch sich einigermassen zeigen liess, dass es in der That nicht beliebige, sondern zum Theil dieselben Abweichungen sind, welche in weiter Verbreitung sich finden. Bei den Bienen und Mordwespen [1]) sollen alle Abnormitäten und Schwankungen, die mir bekannt geworden sind, gewissenhaft erwähnt werden, im Uebrigen aber nur noch so viel besonders interessante Vorkommnisse der Vespiden, Tenthrediniden, Siriciden und echten Ichneumoniden, als auf dem Rest der Tafel sich noch unterbringen liessen. Auf eine besondere Erklärung der 18 kleinen Täfelchen konnte um so mehr verzichtet werden, als der nun folgende Text wesentlich auf eine solche Erklärung hinauslaufen wird. Um die so wie so schon eng aneinander gedrängten Zeichnungen nicht noch mehr zu verwirren, wurde von einer Bezeichnung der einzelnen Darstellungen durch Buchstaben oder Zahlen Abstand genommen; es wird bei der Kleinheit der Täfelchen genügen, durch Bezeichnungen wie o. (oben), u. (unten), m. (mitten), r. (rechts), l. (links) auf die jedesmal gemeinte Stelle hinzuweisen.

Da ich die Abweichungen der *Apis mellifica* bereits in meiner früheren Arbeit beschrieben und zum grossen Theil durch Mikrophotogramme belegt habe, ausserdem auf dieselben noch besonders zurückzukommen gedenke, so übergehe ich diese Species an dieser Stelle und wende mich sofort zu dem Genus *Bombus*.

Hätte ich von dieser Gattung alle Individuen, welche Abweichungen von dem regelrechten Aderverlauf zeigten, aufbewahren wollen, so hätte ich wahrscheinlich einige Hunderte in meine Sammlung einzustellen gehabt. Ich

[1]) Bei diesen beiden Familien sind stets die Schenck'schen Gattungs- und Artbezeichnungen angegeben.

erkannte indess bald die Häufigkeit einiger Vorkommnisse in dieser Gattung, und wiewohl ich fortfuhr, Mengen von Exemplaren einzufangen und an Ort und Stelle rasch durchzusehen, beschränkte ich mich seitdem darauf, solche Individuen mitzunehmen, welche mir in irgend einem Punkte etwas Neues boten. Gegenwärtig habe ich 43 abweichende Exemplare vor mir, unter denen ich die Species *terrestris, lapidarius, Rajellus, sylvarum, muscorum, hypnorum, hortorum, pratorum* vertreten finde.

Täfelchen 1 zeigt die 2. und 3. Cubital- und die 2. Discoidalzelle eines grossen Weibchens von *B. muscorum*. Die Medialader reicht mit einer Verlängerung in die D. Z. 2 hinein (I), und diese Spitze, welche hier den höchsten Grad von Ausbildung erreicht hat, krümmt sich nun abwärts gegen den Punkt der D. A., an welchem diese die höchste Stelle ihrer nach oben gerichteten Convexität besitzt. Genau auf diesem Punkte erhebt sich auf der D. A. eine Aderspitze (II) und tritt der vorigen entgegen, jedoch ohne sich mit derselben verbinden zu können. I kann die concave Discoidal-Querlinie [1]) nicht überschreiten und ist durch jeden denkbaren Uebergang mit der normalen, links daneben gezeichneten (entnommen von *pratorum* ♀), verbunden. Diese Zwischenbildungen — besonders die Form einer Ecke — sind so häufig, dass es nicht möglich sein dürfte, zu sagen, welche Gestalt hier die Regel ist. II geht nie über die untere concave D. L. hinaus und stuft sich gleichfalls bis zu einer

---

[1]) Derjenige Leser, dem meine citirte frühere Arbeit nicht zur Hand sein sollte, möge über das Saumdrittel des Vorderflügels unter einem ganz spitzen Winkel hinweg sehen. Er sieht alsdann, von dem Vorderrande gegen den Hinterrand gerechnet, folgende Linien: 1) Hart an dem Vorderrande in der R. Z. die häufig gebräunte convexe Radial-Linie (conv. R. L.), 2) die concave Radial-Linie (conc. R. L.), 3) die Radialader (R. A.), welche übergeht in die Radialader-Linie (R. A. L.), 4) die obere concave Cubital-Linie (o. conc. C. L.), 5) die convexe Cubital-Linie (conv. C. L.), welche sich auf der 3. C. Q. A. in einen oberen und unteren Ast spaltet, 6) die untere concave Cubital-Linie (u. conc. C. L.), welche mit einem Arm aus dem Einschnitt des Vorderrandes in C. Z. 1, mit dem anderen aus der unteren inneren Ecke der C. Z. 1 kommt, 7) die Cubital-Ader, welche in die Cubital-Ader-Linie (C. A. L.) übergeht, 8) die obere concave Discoidal-Linie, die in der unteren inneren Ecke der 1. D. Z. entspringt, 9) die convexe Discoidal-Linie (conv. D. L.), wahrscheinlich eine Fortsetzung der M. A., 10) die untere concave Discoidal-Linie (u. conc. D. L.), 11) die Discoidal-Ader, welche in die Discoidal-Ader-Linie (D. A. L.) übergeht, 12) die concave Submedial-Linie, 13) die Submedial-Ader. Die beiden concaven Discoidal-Linien sind in D. Z. 2 durch die concave Discoidal-Querlinie (conc. D. Q. L.) verbunden.

kaum bemerkbaren Spitze — darunter gezeichnet von *pratorum* ☿ — ab. Als letzte Andeutung hinterlässt sie die oft schwache Convexität der D. A., bisweilen auch noch einen schwach tingirten Fleck. Möglicherweise ist quer durch die zweite D. Z. eine Verbindungsader von der verlängerten M. A. zur D. A. gegangen; dieser untergegangenen Vene dürfte dann auch die Abwärtskrümmung der Spitze I zuzuschreiben sein. Die D. A. setzt sich in die S. M. Z. 2 fort in Gestalt der convexen Submedial-Linie (conv. S. M. L.). Der Einfluss dieser Linie auf die Form von S. M. Q. A. 2 ist bei *Bombus* gewöhnlich durch eine Einbiegung zu bemerken, an welche sich häufig eine knotige Verdickung nebst Bräunung schliesst. Nicht so sehr selten bildet sich an dieser Stelle eine Aderspitze aus; sie ist links daneben gezeichnet, jedoch entlehnt von *Psithyrus campestris* ♂. (Diese Form ist bei den Hymenopteren sehr verbreitet; ich besitze sie z. B. in ganz ausgezeichneter Ausbildung von *Anomalon circumflexum;* auch in meiner früheren Arbeit findet sie sich verschieden stark entwickelt auf Taf. 5. und 6.). Die 3. C. Q. A. zeigt eine nach dem Saume gerichtete Ausbiegung, welche von der conv. C. L. herrührt. (Auch auf der 2. C. Q. A. ist die Einwirkung dieser convexen Linie noch eben zu erkennen.) An dieser Stelle geht der untere Zweig jener Linie häufig in eine Venenspitze (III) über — rechts daneben gezeichnet von *lapidarius* ☿ — und die C. Q. A. 3 selbst bildet dann eine scharfe Ecke. Es kann aber auch der obere Zweig der convexen Linie zu einer solchen Spitze Anlass geben — unten rechts von *terrestris* ♀ —; dieselbe liegt alsdann wenig höher und bildet mit der Richtung der vorigen einen kleinen Winkel. Auch hier sind wiederum alle denkbaren Zwischenbildungen vorhanden. Die Länge der C. A. ausserhalb der C. Q. A. 3 schwankt; ihr Uebergang in die C. A. L. findet bisweilen fast unmittelbar, bisweilen auch — und zwar bei derselben Species — erst nach Bildung einer längeren Spitze statt.

Es kommen bei der Gattung *Bombus* wohl sehr stark ausgeprägte Einschnitte vor. Klare, unzweifelhafte Defecte jedoch sind mir (mit Ausnahme des gleich zu beschreibenden Exemplars) bis jetzt ebenso wenig begegnet, wie abnorm gebildete Hinterflügel.

Ich besitze ein Männchen von *B. sylvarum* mit ganz abweichenden Cubitalzellen. Auf dem rechten Flügel (Täfelchen 2. o. l.) ist die 2. C. Q. A. ganz aufgelöst bis auf eine kleine obere von der o. conc. C. L. begrenzte

Spitze; dafür aber gabelt sich C. Q. A. 3 und schickt einen Ast in C. Z. 3 zur C. A.[1]) Der linke[2]) (Täfelchen 2. u. l.) Flügel hat eine ebenfalls durchbrochene 2. C. Q. A.; sie tritt aber auch unten noch mit einer Spitze hervor. Die Gabelung der 3. C. Q. A. fehlt, ist aber noch durch eine stärkere Einbiegung angedeutet.

Bei *Bombus* findet sich endlich auch sehr schön die rudimentäre Lanzettader, welche ich bereits bei *Xylocopa* beschrieb, und zwar (Täfelchen 4. u. l., entnommen von *lapidarius* ♀, Vergrösserung 5/1) ganz genau in demselben Verlaufe und wiederum durch eine convexe tingirte Linie repräsentirt. Bei dem gezeichneten Individuum bildet sie sehr stark gebräunt den umgebogenen Saum, in welchen das Frenum der Hinterflügel eingreift, verbindet sich vorn mit dem ebenfalls schon beschriebenen braunen Fleck, während sie wurzelwärts in einer schrägen gleichfalls stark gebräunten Linie in den Flügel hineintritt, um zwischen Unterrand und S. M. A. sich als blosse convexe, kaum noch tingirte, Linie zur Flügelbasis zu wenden.

Ueberhaupt scheint allgemein, wie ich noch einmal hervorheben möchte, den Hymenopteren ursprünglich eine Lanzettader zuzukommen, aber nur bei den auch sonst primitiveren Tenthrediniden und Siriciden erhalten zu sein. Bei den übrigen dürfte die Fläche zwischen dieser Ader und dem Hinterrande eingezogen und die aus der Auflösung der Lanzettader entstandene convexe Linie zu besserer Einhängung des Frenums verwandt sein. In der That würde bei vielen Tenthrediniden und z. B. auch bei *Sirex gigas* eine geringe Reduction des Hinterrandes genügen, um genau den oben beschriebenen Verlauf der Lanzettader zu erzeugen. Ich besitze ein Individuum der Braconiden-Gattung *Helcon*[3]) — Abtheilung der Clidostomen — mit sehr schöner intermediärer Lanzettader, in deren Aushöhlung auf der unteren Fläche richtig die Häkchen des Hinterflügels eingreifen. Sie verläuft aber schon von der Wurzel

---

[1]) Dieser abnorme Gabelast erinnert in ganz überraschender Weise an die Ader VII der Apis. Cf. l. c. Tafel 5. 3.

[2]) Zur bequemeren Uebersicht wurden alle Flügel, auch die linken, nach rechts gezeichnet.

[3]) Bei den Braconiden möchten wohl noch manche Aufschlüsse über diese Verhältnisse zu gewinnen sein. Leider ist mein Material gegenwärtig noch so klein, dass einigermassen eingehende Studien nicht darauf zu gründen sind.

an längs des Saumes, und die S. M. A. sendet ihr zwei Queradern zu, so dass die Lanzettzelle in drei Abtheilungen zerlegt wird. *Phylacter* zeigt diese intermediäre Lanzettader wenigstens an der Basis und besitzt auch noch die erste Querader; bei *Foenus affectator* ist sie bei zwei meiner Individuen ebenso stark ausgefärbt wie die D A.

Ehe ich das Genus *Bombus* verlasse, möchte ich wenigstens noch die strenge Symmetrie nachweisen, von welcher die Anomalien des Venennetzes beherrscht werden, und beschränke mich dabei auf die unter I, II und III aufgeführten Bildungen. Ich hebe also aus meinem Material diejenigen Exemplare heraus, welche auf dem linken Flügel die Spitze I in der abgebildeten starken Ausbildung besitzen, und prüfe unter diesen 5 Stück, deren Wahl dem Zufall überlassen bleibt, hinsichtlich ihres rechten Flügels. Genau so verfahre ich mit den Venen II und III und erhalte folgende Tabelle: [1])

I.			II.			III.		
Species.	l.	r.	Species.	l.	r.	Species.	l.	r.
B. hortorum ♀	1	1	*B. pratorum* ♀	1	(1)	*B. lapidarius* ☿	1	1
B. hypnorum ♀	1	1	*B. pratorum* ♀	1	(1)	*B. Rajellus* ♀	1	1
B. muscorum ♀	1	1	*B. pratorum* ♀	1	1	*B. Rajellus* ♀	1	1
B. terrestris ♀	1	1	*B. terrestris* ♀	(1)	(1)	*B. lapidarius* ☿	1	1
B. muscorum ♀	1	1	*B. terrestris* ♀	(1)	[1]	*B. lapidarius* ♀	1	1

Eine kürzere Spitze ist durch () bezeichnet, eine nur bei aufmerksamerer Betrachtung noch bemerkbare Spur durch [] kenntlich gemacht; l. bedeutet den linken, r. den rechten Flügel.

Psithyrus. Abweichende Exemplare dieser Gattung habe ich vor mir aus den Species *rupestris, campestris, vestalis* und *Barbutellus.* Die nahe Ver-

[1]) Es kam mir darauf an, mit klar ausgesprochenen Verhältnissen zu thun zu haben, Raum zu sparen und doch möglichst objectiv zu verfahren.

wandtschaft mit *Bombus* tritt auch in den Anomalien ganz auffallend hervor; es sind genau die vorher beschriebenen, doch habe ich den Uebergang der Ausbiegung auf C. Q. A. 3 in die Spitze III bis jetzt nicht beobachtet. Was bei *Bombus* über die Spitze I, über II — sehr schön vertreten bei *rupestris* ♀ —, über die Verlängerung der D. A. nach rückwärts (Täfelchen 1. u. l., genommen von *Ps. campestris* ♂), über die rudimentäre Lanzettader und die Symmetrieverhältnisse gesagt, würde hier lediglich wiederholt werden können. Ein Männchen von *Ps. Barbutellus* besitzt als besondere Eigenthümlichkeit auf dem linken Flügel — der rechte Flügel ist normal — oben zwischen der R. A. und C. Q. A. 3 noch eine kleine, von der oberen conc. C. L. durchbrochene, Querader (Täfelchen 2. u. r. stellt C. Z. 3 dieses Exemplars dar), welche noch ausserhalb der regelmässigen Cubitalzellen eine kleine, nach aussen geöffnete, Zelle abgrenzt.

Genau dieselbe Bildung ist bei *Apis* nachgewiesen [1]) und kehrt ohne Durchbrechung bei *Vespa vulgaris* (Täf. 15. o. r.) und bei *Eucera* (Täf. 4. o. r.) wieder!

Anthophora. Der regelmässig vorkommende concave Radialanhang und die von dem oberen Zweige der conv. C. L. auf C. Q. A. 3 gebildete Spitze wurden bereits in der früheren Abhandlung erwähnt und abgebildet.[2]) Sonst finde ich am Vorderflügel nur noch eine Unregelmässigkeit bei einem Männchen von *furcata,* welches eine unten gabelförmig getheilte zweite C. Q. A. besitzt. (Täfelchen 3. u. l. stellt die drei Cubitalzellen dieses Exemplars dar.) Der Hinterflügel zeigt bei den vorhin besprochenen Exemplaren von *Anthophora retusa*, K.[3]) die Andeutung einer oberen Mittelzelle, indem sich auf der C. A. etwas vor dem Ende des zweiten Drittels — vom Ursprung der D. A. an gerechnet — eine kleine Spitze erhebt, welche natürlich die über ihr liegende concave Linie nicht überschreiten kann (Täfelchen 3. o. l.); sie ist augenscheinlich homolog mit dem unteren Theil der bei *Apis* mit I [4]) bezeichneten Vene (Täf. 2. o. r. stellt die Mittelzelle eines Exemplars von *Apis* ♀ vor; die Spitze auf der R. A. gehört als oberer Theil zu der Spitze in Täf. 3. o. l.),

[1]) Cf. l. c. Taf. 6. 1.
[2]) Cf. l. c. Taf. 1. 9.
[3]) Pag. 296 Anm.
[4]) Cf. l. c. Taf. 6. 3.

ist aber von mir bei *Anthophora* noch nie auf der R. A. aufgefunden, wo sie doch bei *Apis* ihren gewöhnlichen Sitz hat. Auch diese Ader — wiewohl ich ihr Vorkommen für selten ansehen muss — bindet sich, wenn sie einmal erscheint, ziemlich streng an die Regeln der Symmetrie, wie folgende Uebersicht der besprochenen 5 Exemplare darthut:

Exemplar	1.		2.		3.		4.		5.	
	l.	r.	l.	r.	l.	r.	l.	r.	l.	r.
	(1)	(1)	(1)	[1]	1	?	1*	(1)	1	—

Auf dem mit * bezeichneten Flügel biegt sich sonderbarer Weise die Spitze um, verschmilzt nochmals mit der C. A. und bildet so eine minutiöse Zelle von der Gestalt eines ganz kleinen elliptischen Nadelöhrs.

Zwischen der beschriebenen Spitze und dem Ende der C. Zelle zeigt *Anthophora* auf der C. A. häufig genug eine ganz schwache Störung und die Neigung, nach unten eine Ausbuchtung zu erzeugen. Diese Erscheinung (Täf. 3. o. l.) dürfte der Einwirkung einer untergegangenen Vene zuzuschreiben sein, welche eine untere Mittelzelle abgrenzte und der bei *Apis* (Täf. 2. o. r., abnorme obere Schulterzelle von *Apis* ♂. Vergr. 5/1; es finden sich die Venen I, II und III angedeutet, nach der Bezeichnung der früheren Arbeit) mit II bezeichneten Spitze entsprechen würde.[1])

Eucera. Von dieser Gattung fing ich die Männchen der einheimischen Species *longicornis* in Menge an einer Hecke von *Carpinus betulus.* Meine Exemplare stammen also fast alle von demselben Standorte; es ist vollkommen wahrscheinlich, dass dieser Umstand mit ihrer Variabilität in derselben Weise zusammenhängt, wie ich Solches bei *Apis* und vermuthungsweise bei *Anthophora* hervorgehoben. Nachdem ich die Weibchen und einige kaum bemerkbar abweichende Männchen ausgeschieden, bleiben mir 22 männliche Individuen, welche ich tabellarisch aufgenommen habe. Unter diesen besitzen 17 die Spitze auf C. Q. A. 2 (I) und zwar 14 auf beiden, 3 nur auf einem Flügel. (Täf. 4. r., die Nebenzeichnung.) Ausserdem finden sich folgende Eigenthüm-

[1]) Cf. l. c. Taf. 6. 3—6.

lichkeiten: II. eine ganze oder angedeutete C. Q. A. in C. Z. 2, welche eine mittlere C. Z. abtrennt, in deren Mitte die D. Q. A. 1 eingreift (Täf. 3. u. r. zeigt dieselbe mit einer unteren, Täf. 4. u. r. mit einer unteren und oberen Spitze, Täf. 4. oben vollständig entwickelt);[1]) III. eine von der conv. C. L. auf C. Q. A. 1 in C. Z. 1 gebildete Spitze[2]) (Täf. 3. u. r. zeigt diese 1. C. Q. A.); IV. eine Spitze auf der R. A.[3]) (Täf. 4. o. r.); V. eine Spitze auf D. Q. A. 2, gebildet von der conv. D. L. (Täf. 5. o. l. ist solch eine 2. D. Z.); VI. eine Spitze auf D. Q. A. 1, entsprechend der bei *Bombus* mit I bezeichneten Form und ebenfalls gegen die D. A. gerichtet (Täf. 5. o. l.); VII. einen Defect auf C. Q. A. 2 unten, gebildet von der u. conc. C. L. (Täf. 3. o. r., C. Z. 2). Wenn ich nun noch diejenigen Exemplare aussondere, denen ausser der Spitze auf C. Q. A. 2 keine Abweichung zukommt, so liefert der Rest folgende Tabelle:

Exempl.	I		II		III		IV		V		VI		VII	
1.									(1)	1		1		
2.	1	1			[1]	[1]								
3.			1*	u. o.			1	1						
4.				u.										
5.	[1]	1			[1]									
6.		(1)	u.	u.	1				[1]	(1)				
7.									1	1				
8.													1	1

Bei II ist eine vollständige Ausbildung dieser Vene durch * kenntlich gemacht; u. bedeutet eine Andeutung derselben durch eine untere, o. durch

[1]) Die nächstverwandte Gattung Macrocera besitzt diese Querader regelmässig.

[2]) Dieselbe findet sich u. A. sehr schön bei Mellinus (Täf. 10. u.)

[3]) Ist auch bei Apis vorhanden (cf. l. c. pag. 269, VIII) und entspricht wohl der Radial-Querader der Tenthrediniden.

eine obere, u. o. durch eine nntere und obere Spitze (cf. Täf. 4. o.; Täf. 3. u. r.; Täf. 4. u. r.).[1])

Nachdem ich das Vorstehende bereits niedergeschrieben, erhielt ich noch ein abnormes Weibchen. Auf einem Flügel gabelt sich die C. Q. A. 2 nach oben und bildet so eine kleine dreieckige Zelle in der Weise, wie die auf Täf. 4. o. r. nebengezeichnete C. Q. A. 2 zeigt. Diese Zelle fand sich schon bei *Psithyrus Barbutellus*, Täf. 2. u. r., und wird auch bei *Vespa* wiederkehren. Ihr Vorkommen bei *Apis* wurde schon erwähnt und abgebildet (l. c. Taf. 6. 1).

Nomada. Wiewohl ich von dieser Gattung grosse Mengen von Individuen gesammelt, habe ich doch nur acht abweichende zusammenbringen können, welche den Arten *flava, Roberjeotiana, lateralis, succincta* angehören. Es finden sich I. die bekannte Spitze auf C. Q. A. 3 (Täf. 5. u. l. stellt die drei C. Zellen von *N. flava* ♂ dar), II. der untere Defect auf C. Q. A. 1 und III. der untere Defect auf C. Q. A. 2 (Täf. 5. u. l. und Täf. 5. u. r., die C. Zellen von *N. Roberjeotiana* ♀). Die Anomalien liefern folgende Uebersicht:

Species.	I		II		III	
N. flava ♂	1	1		1		
N. flava ♂	1	1				
N. flava ♂	1	1				
N. flava ♂	1	1				
N. flava ♂	(1)	(1)				
N. Roberjeotiana ♀					1	1
N. lateralis ♀ . .			1			
N. succincta ♂ . .		[1]				

[1]) Das Auftreten der überzähligen C. Q. A. II, welches stets genau an derselben Stelle stattfindet, an welcher Anthophora, Andrena, Nomada etc. etc. eine regelmässige Querader besitzen, führt zu dem Schluss, zunächst die Eucera longicornis und weiter auch die anderen

Xylocopa. Den früheren Bemerkungen über diese Gattung habe ich nur noch die Notiz zuzufügen, dass eins der mir vorliegenden aus Penang stammenden Weibchen auf einem Hinterflügel eine Andeutung der bei *Anthophora* erwähnten oberen Mittelzelle aufweist (Täf. 5. o. r.; Vergr. 5/1). Es tritt aber der unteren auch eine obere Spitze gegenüber; zwischen beiden zieht sich die concave Linie hindurch.

Panurgus. Von den beiden hiesigen Species *ater* und *lobatus* untersuchte ich eine sehr grosse Zahl von Exemplaren. Es muss aber ihre Zellenbildung wohl sehr constant sein, da ich bei der grössten Aufmerksamkeit nicht eine einzige Abweichung entdecken konnte.

Dufourea. Sechs mir vorliegende Individuen der Art *vulgaris* zeigen auf C. Q. A. 2 die Spitze, einige ausserordentlich schön ausgebildet (Täf. 6. u. l. ist C. Z. 2 dieser Species; Vergr. 25/1; die normale C. Q. A. 2 daneben). Häufig kann diese Form nicht sein; denn ich fand sie nur bei 2 Männchen unter 51, welche ich einmal an einem Brutplatz der Art in den Körbchen gelbblühender Compositen schlafend einsammelte.

Dufourea hat in C. Z. 1 auf der Cubitalader vor der C. Q. A. 1 eine convexe Stelle, welcher ich selber anfangs keine grosse Beachtung schenkte. Dennoch bin ich gegenwärtig völlig überzeugt, dass hier eine untergegangene Querader gestanden hat; in der That finde ich bei nochmaliger genauer Untersuchung dieses Punktes einige Exemplare, bei welchen sich diese Krümmung zu einer deutlich ausgesprochenen Ecke umbildet. Völlig unzweifelhaft aber wird die Bedeutung dieser Ausbiegung durch einige vor mir stehende Individuen des nach seiner Flügelbildung nahe verwandten Genus *Halictoides* dargethan.

Von *Halictoides dentiventris* — Schenck (l. c. pag. 69) erklärt die Gattung für sehr selten — besitze ich 8 Männchen und 2 Weibchen. Die

---

Bienen mit 2 C. Zellen von einer Form abzuleiten, welche 3 C. Zellen hatte, in deren 2. und 3. die rücklaufenden Adern eingriffen; die mittlere dieser drei Queradern wäre alsdann als aufgelöst zu betrachten. Neben geringen Verschiebungen dieser Venen ist dann noch die erste schräg liegende C. Q. A. von Xylocopa einer Erklärung bedürftig. Dieselbe dürfte aber übereinstimmen mit jener Ader, welche an dieser Stelle andeutungsweise zuweilen noch bei Tiphia femorata und regelmässig bei Myrmosa vorkommt, wie denn auch noch einige andere Momente darauf hinleiten, die Anthophilen trotz der anderen Bildung des 1. Thoracalsegments von den Mordwespen mit breitem Vorderrücken — aus der Nähe der Pompiliden? — abzuzweigen. Doch ist hier nicht der Ort zu näherer Erörterung dieses Punktes.

eben besprochene Ausbiegung der C. A. zeigen sie sämmtlich. Bei einem Männchen (Täf. 6. o. l. ist die 1. C. Zelle dieses Thieres, darunter die normale C. A., aber schon mit ganz schwach vortretender Spitze) erhebt sich auf dem bezeichneten Punkte eine Ader, welche sich einwärts krümmt, aber alsbald in den Bereich der aus dem Costaleinschnitt kommenden conv. C. L. gelangt und von derselben ganz eigenthümlich schräg abgeschnitten wird, so dass sie vor der innereren Ecke dieses Einschnittes spitz ausläuft.[1]) Beide Flügel dieses Exemplars sind streng symmetrisch, ganz genau in derselben abweichenden Weise, gestaltet. Die übrigen weisen an dieser Stelle einen allmähligen Uebergang von einer eben vortretenden Spitze zu einem flachen Bogen.

Cilissa. Ein Männchen von *haemorrhoidalis* hat, aber nur auf dem linken Flügel, bloss 2 C. Zellen. Die aufgelöste mittlere C. Q. A. ist nur an der R. A. durch eine kurze, bis zur o. conc. C. L. reichende, Spitze angedeutet (Täf. 6. r. mitten zeigt die C. Zellen desselben). Bei einem anderen Männchen von *melanura* ist die D. Q. A. 1 von der o. conc. D. L. zu einem breiten Defect[2]) aufgelöst (Täf. 6. o. r. ist D. Z. 2 dieses Thieres), aber auch nur auf dem linken Flügel. Auf dem rechten Flügel ist an diesem Punkte die Auflösung deutlich sichtbar begonnen, aber nicht vollendet.

Andrena. Es können nur seltene unter den hiesigen Arten sein, welche sich nicht in meinem Besitz befinden; von den gewöhnlichen habe ich grosse Reihen durchgesehen, aber weiter Nichts gefunden, als die häufige Spitze auf C. Q. A. 3 (Täf. 7. o. l. zeigt die C. Zellen von *albicans* ♂, daneben die normale C. Q. A. 3). Dieselbe besitze ich von *albicans, Trimmerana, Givynana, parvula, apicata, nigroaenea, Hattorfiana, decipiens;* sie wird aber auch den übrigen Arten wohl zukommen. Ich ermüdete schliesslich und unterliess, auf diese Bildung noch weiter zu achten. Bisweilen zeigt C. Q. A. 1 eine geringe Neigung — cf. Täf. 3. u. r. die C. Q. A. 1 von *Eucera longicornis* — nach innen eine Ausbiegung zu bilden. Auf Täf. 7. o. l. ist die mittlere C. Z. von *A. Givynana* über die entsprechende Zelle von *albicans* gezeichnet. Eine Ver-

---

[1]) Ein regelmässig vorkommender Rest dieser Quervene dürfte jene „feine", „farblose" Ader sein, welche bei Apis, Bombus, Psithyrus, Anthophora die C. Z. 1 theilt, deren Spuren aber noch viel weiter verbreitet sind.

[2]) Dieser Defect entspricht dem bei Apis mit A bezeichneten.

gleichung beider ersten C. Queradern lässt diese Einwirkung der conv. C. L. hervortreten.[1])

Hylaeus. Die eigenthümliche Gestalt des vom kritischen[2]) Punkte saumwärts gelegenen Venennetzes ist schon früher beschrieben, jedoch hier noch einmal (Täf. 7. l. mitten, die C. Zellen von *H. punctatissimus* ♀) dargestellt. Natürlich fehlt auch hier die Spitze auf C. Q. A. 3 nicht (Täf. 7. u. mitten, C. Z. 3 von *H. maculatus* ♂); bei einem Weibchen von *leucozonius* (Täf. 7. o. r. ist D. Z. 2 desselben) geht die schwache Biegung der D. Q. A. 2 auf der conv. D. L. in eine kurze Spitze über. Endlich finden sich der untere Defect auf C. Q. A. 2 (Täf. 7. u. l., C. Z. 2 von *Hyl. punctulatus* ♂), der untere Defect auf C. Q. A. 3 (Täf. 7. u. mitten, C. Z. 3 von *H. maculatus* ♂) und der untere Defect auf D. Q. A. 2 (Täf. 7. r. mitten und r. u., D. Z. 2 von *Hylaeus* ♂ spec.? [defectes Exemplar], beide von demselben Thiere).

Im Begriff, das Manuscript dieses Aufsatzes aus den Händen zu geben, finde ich noch einen *Hylaeus flavipes* ♂, an welchem zwei Punkte von Interesse sind. Bekanntlich setzt sich auf den Hinterflügeln sehr gewöhnlich die Cubitalader in einem nach oben convexen Bogen an die Medialader an. Wo der Abschluss der oberen, grossen Mittelzelle nicht am Frenum, sondern weiter saumwärts in der Flügelfläche selbst erfolgt, ist diese Form die regelmässig wiederkehrende. Auf diesem Bogen nun wurde bei *Apis* (l. c. Taf. 6. 3) ein schräg in die obere Mittelzelle hineinragendes Venenrudiment nachgewiesen, welchem jene Ausbiegung zugeschrieben werden musste. In der That finden sich bei *Apis* ♂ sämmtliche Uebergänge von jener Aderspitze bis zu einer blossen Ecke und weiter bis zu einem ziemlich flach geschwungenen Bogen. Vergleicht man dieses Gebilde mit dem Hinterflügel der Tenthrediniden und Siriciden, so zeigt sich auf den ersten Blick seine Uebereinstimmung mit der inneren Querader der oberen Mittelzelle. Der verschiedene Abschluss der Medialzelle am Frenum oder weiter saumwärts erklärt sich dann ganz einfach durch die Ausbildung der innersten oder einer weiter nach aussen gelegenen

[1]) Gegenwärtig — 6. April 1880 — liegt mir noch ein Exemplar von Andr. eximia ♂ vor, bei welchem oben und aussen von der D. Z. 1 eine kleine trapezoidische Zelle abgetrennt ist. Die abnorme Querader ist an die C. A. in C. Z. 2 dicht neben C. Q. A. 1 angeknüpft, aber von der o. conc. D. L. durchbrochen, so dass die kleine Zelle nach innen geöffnet erscheint.

[2]) Darunter verstehe ich die Stelle, an welcher die beiden die C. A. begleitenden concaven Linien sich zu nähern, resp. auf Kosten der C. A. zu vereinigen, streben.

Querader; denn ich zweifele nicht — schon aus allgemeinen Gründen ist Solches wahrscheinlich —, dass ursprünglich auch auf dem Hinterflügel die Zahl der Queradern eine grössere war, als gegenwärtig ausgebildet ist. Die bei *Apis* nachgewiesenen Vorkommnisse, ferner die überzähligen Adern von *Xylocopa* (Täf. 5. o. r.), *Sapyga* (Täf. 13. o. r.), *Anthophora* (Täf. 3. o. l.), *Nysson* (Schenck, l. c. pag. 157) weisen zu übereinstimmend auf eine solche Annahme hin; auch besitze ich wirklich so organisirte Exemplare von Blattwespen, z. B. von *Tenthredo bicincta*, Htg. Jenes auf dem Bogen der C. A. stehende, bei *Apis* so häufig wiederkehrende, Rudiment konnte ich nun, wiewohl seine Möglichkeit bei mir ausser Zweifel stand, nirgends weiter auffinden. Der vor mir stehende *Hylaeus flavipes* ♂ jedoch (Täf. 11. o. mitten ist seine obere Mittelzelle) besitzt diese lange vergebens gesuchte Bildung genau in derselben Form wie *Apis* und auf beiden Flügeln übereinstimmend; die Spitze reicht genau bis zu der betreffenden concaven Linie (cf. Täf. 2. o. r. die entsprechende Zelle von *Apis*). Dieses Exemplar zeigt auch sonst die Neigung, zu ursprünglicheren Formen zurückzukehren; denn es hat beiderseits auf C. Q. A. 3 die bekannte, der conv. C. L. angehörige, Spitze und darunter auf einem Flügel noch eine lange Längsader, welche der concaven Cubitallinie folgt (Täf. 9 mitten ist diese C. Z. 3; Vergr. 25/1). Merkwürdiger Weise anastomosirt diese Ader mit dem übrigen Venennetz nicht, sondern ist von der C. Q. A. 3 durch eine — freilich erst mikroskopisch sichtbare — Lücke getrennt, also auf beiden Seiten selbständig geschlossen — ein mir sonst nicht bekannt gewordenes Vorkommen.

In Rücksicht auf die Oeconomie des Raumes verzichte ich darauf, über meine zahlreichen Exemplare von *Andrena* und *Hylaeus* Tabellen mitzutheilen, und beschränke mich auf die Bemerkung, dass auch hier das Walten der Symmetriegesetze unzweifelhafte Geltung hat.

Colletes. Ich besitze nur ein Weibchen von *marginata* mit der Spitze auf C. Q. A. 3 (Täf. 8. o. l. ist C. Z. 3 desselben). Sie findet sich auf beiden Flügeln.

Sphecodes. Ein Weibchen von *sphecoides* hat auf beiden Flügeln die Spitze auf C. Q. A. 3 (Täf. 8. l. mitten). Nach anderen Abweichungen habe ich unter einer grossen Zahl von Individuen der hiesigen Arten lange, jedoch bis jetzt vergebens, gesucht.

Prosopis scheint ebenfalls sehr constante Verhältnisse zu haben, doch bildet ein Männchen (Täf. 8. u. l. ist seine D. Z. 2) eine eben bemerkbare Spitze auf D. Q. A. 2. Nachdem die Tafel bereits fertig gezeichnet war, fing ich noch *Pr. communis* ♀, dessen Zellenbildung mich anfangs in Verlegenheit setzte. Es ist bei demselben auf beiden Flügeln die 1. C. Q. A. spurlos unterdrückt, so dass nur eine einzige, langgestreckte C. Zelle da ist. Die 2. D. Q. A. greift bei diesem Exemplar genau in die vorhandene C. Q. A. ein (Täf. 12. l. mitten zeigt diese nachträglich eingezeichnete C. Zelle).

Megachile. Bei einem Männchen von *fasciata* (Täf. 8. o. r., die C. Zellen desselben) steht sehr schön ausgebildet auf C. Q. A. 1 in C. Z. 1 die schon bei *Eucera* (Täf. 3. u. r.) und schwach angedeutet bei *Andrena* (Täf. 7. o.) aufgefundene Spitze (cf. Täf. 10. u. *Mellinus*), und zwar auf beiden Flügeln. Dasselbe Exemplar hat deutlich, aber schwach entwickelt, die Spitze auf C. Q. A. 2. Letztere besitze ich auch von *octosignata* ♂ und einem anderen Exemplare von *fasciata* ♂. Ein *centuncularis* ♂ zeigt auf der C. A., aber unten in D. Z. 1, vor der C. Q. A. 1, eine angedeutete rücklaufende Ader, die von der o. conc. D. L. begrenzt wird (Täf. 8. u. r.; die C. Zellen, D. Zellen und S. M. Z. 2 desselben). Eine Ausbildung dieser Querader an Stelle der normalen würde ein Venennetz erzeugt haben, bei welchem die 1. D. Q. A. nicht in C. Z. 2, sondern in C. Z. 1 eingegriffen hätte, wie Solches bei *Mellinus* (Täf. 10. u.), *Pemphredon* u. A. m. der Fall ist.

Osmia. Ein Weibchen von *aenea* hat die bekannte Spitze auf C. Q. A. 2 (Täf. 8. mitten ist seine C. Z. 2) auf beiden Flügeln, ein anderes Weibchen von *interrupta* den Defect auf D. Q. A. 1, gebildet von der o. conc. D. L. (Täf. 9. u. l. ist die zugehörige 1. D. Z.).

Anthidium. Zwei Männchen der hier — besonders auf *Stachys sylvatica* und *Salvia officinalis* — gemeinen Art *manicatum* zeigen auf C. Q. A. 2 den Uebergang der Ausbiegung in eine kurze Spitze.

Heriades. Ein *Heriades nigricornis* ♂ hat auf der C. A. in C. Z. 1 die bei *Halictoides dentiventris* (Täf. 6. o. l.) beschriebene Spitze. Sie ist aber nur kurz, von der u. conc. C. L. begrenzt, auf dem anderen Flügel weit schwächer (Täf. 9. o. l. zeigt diese C. Z. 1). An dieser Stelle besitzt *Heriades* häufig eine geringe nach oben gerichtete Convexität. Von *H. campanularum* erlangte ich noch nach Fertigstellung der Tafel ein Männchen mit abnormen

Hinterflügeln. Bei demselben (die betreffenden Zellen sind Täf. 6. u. r. nachgetragen) ist auf einem Flügel eine untere Mittelzelle durch eine überzählige Querader abgetrennt. Diese abnorme Vene ist wohl sicher mit der bei *Apis* unter II rubricirten homolog.[1]) Sie geht von der C. A. zur D. A. und ist ihrer ganzen Länge nach wohl entwickelt, oben mit einem regelrechten Einschnitt versehen, welcher von der unter der C. A. hinziehenden conc. Linie herrührt. Es ist aber die D. A. ausserhalb der Zellen rudimentär und nur noch in Gestalt einer convexen, freilich stark tingirten, Linie vorhanden, welcher ein Venenrohr völlig abgeht, während die abnorme Querader mit einem vollständigen Lumen an dieselbe anknüpft. Wir sehen also hier thatsächlich belegt, dass auch convexe Linien hinsichtlich der Anastomoseverhältnisse noch die Eigenschaften richtiger Adern aufweisen können. Der andere Flügel des besprochenen Exemplars hat, aber genau an der entsprechenden Stelle, auf der C. A. nur eine Spitze, die bis zur conc. Linie reicht. Nach Abschluss dieser Arbeit erhielt ich endlich noch ein Männchen von *campanularum*, dessen linker Hinterflügel eine obere Mittelzelle in der bei *Anthophora* gezeigten Weise andeutet, ferner ein zweites Männchen derselben Species mit einer unteren Mittelzelle, genau von der beschriebenen Art, aber nur auf einem Hinterflügel.

Von bauchsammelnden Bienen habe ich jedes mir vorkommende Exemplar aufbewahrt, dennoch in dem so gewonnenen sehr reichen Material andere, als die angeführten Abweichungen, nicht finden können. Schenck indess erwähnt „als eine bemerkenswerthe Abweichung bei einem Männchen von *Megachile fasciata*“ noch „an der Basis von C. Q. A. 2 eine kleine dreieckige Zelle.“[2]) Dieselbe Bildung zeigt ein *Dolerus* meiner Sammlung (Täf. 18. u. r.).

Es ist gewiss eine missliche Sache, solchen übereinstimmenden Bildungen Gewicht beizulegen, wenn sie bei so entfernt verwandten Formen, wie die Anthophilen und Tenthrediniden sind, sich finden. Dennoch erscheinen dieselben in einem ganz anderen Lichte durch den Umstand, dass auch anderweitige Abnormitäten bei kaum näher stehenden Gattungen — *Bombus, Vespa, Mellinus;*

---

[1]) Cf. l. c. Taf. 6. 6.

[2]) Jahrbücher des Ver. f. Naturk. im Herzogth. Nassau, Heft 14, 1859, pag. 85.

Xylocopa, Sapyga etc. —, wie theils erwähnt wurde, theils noch gezeigt werden soll, dennoch in ganz gleicher Weise sich ausbilden.[1])

Sphegiden.

Das Genus *Crabro* — im weiten Sinne genommen — hat auf seinen Hinterflügeln eine erloschene Querader, welche der S. M. Q. A. 2 des Vorderflügels entspricht. Dies ist aber ein regelmässiges Vorkommen, ein weiterer Beweis für die nahe Zusammengehörigkeit der unter diesem Collectivnamen zusammengefassten Untergattungen. An wirklich unregelmässigen Bildungen kann ich nur ein Individuum von *Crossocerus leucostoma* ♀ anführen, auf dessen linkem Flügel die R. Zelle von der conc. R. L. saumwärts geöffnet ist (Täf. 9. o. r. zeigt diese R. Zelle).

Oxybelus. Bekanntlich ist hier, ähnlich wie bei den Ichneumoniden und manchen Braconiden, die C. Ader zum Theil aufgelöst, so dass die Cubital- und Discoidalzelle zu einer Disco-Cubitalzelle (Förster) verschmelzen. Der Verlauf dieser unterdrückten Trennungsader ist aber noch durch eine convexe Linie angedeutet, welche von einer Spitze der ausgebildeten C. A. quer durch die Disco-Cubitalzelle zur M. A. zieht und hier an eine schwache Convexität, die bisweilen in eine Spitze übergeht, anknüpft[2]) (Täf. 9. u. r. sind die R. Z., Disco-Cubitalzelle, S. M. Z. 2 und die rudimentäre D. Z. 2 von *O. uniglumis*).

---

[1]) Dem Leser wird es gewiss längst aufgestossen sein, dass die meisten der vorgeführten abweichenden Exemplare Männchen sind. Diese Thatsache fordert zu einer Erklärung heraus. Zuweilen kam mir der Gedanke, dieser Unterschied beider Geschlechter, der bei Apis besonders auffallend ist, möchte mit einer Verschiedenheit in ihrer Entstehung zusammenhängen, die Dzierzon-Siebold'sche Theorie, wonach die Männchen aus Parthenogenesis hervorgehen, möchte auch für die übrigen Anthophilen Geltung haben und die constantere Bildung der Weibchen dadurch sich erklären, dass bei ihnen durch das Zusammenwirken von beiderlei Zeugungsstoffen die Neigung zu ausweichenden Bildungen beschränkt, der ganze Auswickelungsprocess in engere Grenzen eingeschlossen würde. Aber wir werden durch eine solche Hypothese nur vor eine neue Schwierigkeit gestellt; denn die parthenogenetische Entstehung ist mit dem Process der Knospenvermehrung zu vergleichen, von dem es doch feststeht, dass seine Resultate viel weniger variabel und fluctuirend sind, als die der geschlechtlichen Zeugung. Es kann also vorläufig auf diese Thatsache nur hingewiesen, eine Erklärung aber noch nicht gegeben werden.

[2]) Auch Schenck (l. c. Taf. 1. 5) deutet diese Linie punktirt an; die rudimentäre D. Q. A. 2 zeichnet Schenck nicht, während sie doch klar sichtbar in die vorhandene C. Q. A. mündet.

Trypoxylon. Eigenthümlich ist die Einwirkung der concaven Linien auf die Färbung der untergegangenen Queradern. Dieselben zeigen nämlich da, wo sie von jenen Linien geschnitten werden, Lücken, und diese Lücken sind offenbar den Defecten oder Einschnitten homolog; es zeigt sich also auch hier der Widerstand, den jene Linien der Chitinablagerung entgegenstellen. Diese Unterbrechungen können übrigens auch fehlen, andererseits aber auch sich so erweitern, dass die benachbarten verschmelzen. (Täf. 10. o. r. zeigt die bezüglichen Zellen von *figulus* mit Lücken, die von der conc. C. L. und den beiden conc. D. Linien erzeugt sind.) Die grosse Menge der von den Species *figulus* und *clavicerum* von mir zusammengetragenen Exemplare zeigt in diesem Punkte mannigfach wechselnde Verhältnisse.

Cemonus. Bei der Art *unicolor* bemerkt Schenck:[1]) „Die Einmündung der zweiten Discoidal-Querader ist veränderlich, bald vor der ersten Cubital-Querader, bald unmittelbar in dieselbe; nach Dahlbom soll ersteres immer der Fall sein; aber auch Wesmael fand dieses Merkmal variabel.“ Auf diese Bemerkung wirft eines meiner Exemplare der Species ein helles Licht. Auf dem linken Flügel desselben theilt sich nämlich diese 1. Cubital-Querader unten zu einer kleinen Gabel, welche mit der C. A. eine dreieckige Zelle bildet; eben hinter dem inneren Aste mündet die D. Q. A. 2 in diese kleine Zelle (Täf. 10. o. l.). Die von Schenck erwähnte Veränderlichkeit erklärt sich also ganz einfach dadurch, dass von der in der Anlage vorhandenen Gabelader bald der innere, bald der äussere Ast — und dies scheint das Häufigere zu sein — zur Ausbildung gelangt.[2]) Der rechte Flügel desselben

---

[1]) l. c. pag. 134.

[2]) Als ich die Neigung der Queradern, Gabelungen einzugehen, erkannte — besonders auch bei den Hinterflügeln der Tenthrediniden stiess ich auf solche Fälle —, kam mir gleich der Gedanke, es möchten wohl manche Verschiedenheiten in der Venenverknüpfung auf die Ausbildung bald des einen, bald des anderen Zweiges einer ursprünglich angelegten Gabelader zurückzuführen sein. Ueber den Ursprung solcher Bifurcationen lassen sich natürlich verschiedene Meinungen aufstellen. Ich möchte glauben, dass es in vielen Fällen zwei nahe beisammen liegende Venen waren, welche eine Queranastomose bildeten und dann einen ihrer ursprünglichen Theile unterdrückten. In Täfelchen 18. o. r. zeichnete ich einen solchen Fall, den ich bei Tenthredo bicincta, Hartig, auf dem Hinterflügel beobachtete. Man sieht ein, wie hieraus vier verschiedene, theils nach oben, theils nach unten gerichtete, Gabelungen hervorgehen könnten. Wenn Jemand unter diesem Gesichtspunkte den Flügel von Calopteryx betrachten will, wird er sicherlich manche Hindeutungen auf diesen Vorgang beobachten; auch

Exemplars hat nur den äusseren Ast, aber genau auf derselben Stelle; hier mündet also allerdings die D. Q. A. 2 vor C. Q. A. 1. Die Einmündung in die 1. C. Q. A. zeigen unter 18 Exemplaren, die ich verglich, nur drei. *Cemonus unicolor* besitzt auf der C. A. in C. Z. 1 vor dem kritischen Punkt noch eine geringe Störung und schwache Neigung, sich aufwärts zu krümmen. Hier ist eine C. Q. A. unterdrückt, wie daraus hervorgeht, dass daselbst eine Spitzenbildung bisweilen eintritt (Täf. 10. o. l., vor der Bifurcation). Es kann aber diese Spitze wegen der dicht darüber hinziehenden conc. C. L. nur eine geringe Länge erreichen. Diese letztere Bemerkung gilt übrigens auch von *Pemphredon lugubris,* bei welcher Species ich aber den Uebergang in eine Spitze nicht beobachtete. Doch habe ich von der Art bislang nur ein Exemplar zu erlangen vermocht; sie ist hier selten.

Nysson. Es kommt hier, so viel mir bekannt, nur *spinosus* vor; sechs in meinem Besitz befindliche Exemplare sind normal. Doch möchte ich nochmals auf die Bemerkung Schenck's (l. c. pag. 157) verweisen, da ich bei *Ammophila* ähnliche Verhältnisse wie die dort geschilderten vorzuführen habe.

Mellinus. Beide Arten, *arvensis* wie auch *sabulosus,* haben eine einwärts gebogene C. Q. A. 1, welche sehr gewöhnlich eine Ecke bildet. Diese Ecke geht häufig in eine Vene über, welche in die C. Z. 1 hineinragt. Immer aber zieht von dem Gipfel jener Convexität eine erhabene Linie quer durch die Zelle bis zur äusseren Ecke des Costaleinschnitts (Täf. 10. u. l. sind die drei C. Zellen und D. Z. 1 eines solchen Exemplars). Wir haben hier dasselbe Gebilde vor uns, dem wir schon bei *Eucera* (Täf. 3. u. r.) und *Megachile*

---

bei manchen Exemplaren von Nemura zeigt sich dergleichen. Gravenhorst (in der Arbeit über die Areola der echten Ichneumoniden) glaubt, solche Spaltungen aus der Vereinigung nach und nach aneinander gerückter Quervenen ableiten zu sollen. Auch hierfür lässt sich Mancherlei anführen. Nur musste sich Gr. nicht wundern, dass der durch Verschmelzung entstandene Stiel der Gabel nur ein Lumen, nicht, wie er erwartete, deren zwei besitzt. Denn der Vorgang ist nicht so zu denken, dass die beiden ursprünglichen Adern sich mit ihren Rohren auf eine Strecke aneinanderlegen und nun zusammengekittet werden — eine Verlöthung, die besonders am Costaleinschnitt gut beobachtet werden kann —; sondern es erhalten beide Adern zunächst eine gemeinsame Mündung auf ihrer Längsader, so dass die zugewandten Rohrwände unter einem Winkel zusammenstossen. Es bildet sich dann der Stiel der Gabel, indem durch denselben Druck, welcher die Venenspannung erzeugt, der Scheitel dieses Winkels unter Resorption der inneren Rohrwände vorrückt. So scheint mir dieser Process vorgestellt werden zu müssen.

(Täf. 8. o. r.) begegnet sind. Unter demselben zieht die conc. C. L. zum Costaleinschnitt selbst. Die Länge der Strecke, auf welcher diese convexe Linie eine venöse Ausbildung erfährt, ist überaus schwankend. In D. Z. 1 bildet die M. A. einen Fortsatz, welcher sich — bei einigen meiner Exemplare viel auffallender, als die Zeichnung angiebt — abwärts gegen die D. A. biegt. Diese Form gleicht genau der bei *Bombus* (Täf. 1. o.) und *Eucera* (Täf. 5. o. l.) nachgewiesenen (Täf. 11. o. r. ist D. Z. 2 von *Mellinus arvensis*). Auch hier kann auf der D. A. eine Spitze sich erheben (cf. *Bombus* Täf. 1. o.), welche der vorigen entgegentritt, doch durch die U. conc. D. L. von ihr getrennt bleibt (Täf. 11. u. mitten zeigt eine solche D. Z. 2 von *arvensis*). Das Zusammentreffen so übereinstimmender Abweichungen bei Gattungen, welche nicht näher als *Bombus* und *Mellinus* verwandt sind, wird man gewiss als einen beachtenswerthen Umstand anerkennen müssen. Ein Individuum von *arvensis* hat noch — und zwar auf beiden Flügeln — auf der C. A. in D. Z. 2 einen Aderzapfen, welcher gegen das obere Drittel der D. Q. A. 2 gerichtet ist (Täf. 11. u. l. ist seine D. Z. 2). Dies Gebilde hängt vielleicht zusammen mit einer Spitze auf D. Q. A. 2, die unter dem o. D. Einschnitt in das Innere der D. Z. 2 bei *Sapyga* (Täf. 14. u. l. und Täf. 16. o. r. und o. mitten) und *Macrophya ribis* hineinragt. Dasselbe Individuum von *arvensis* besitzt auch noch eine Venenspitze auf der R. A. in C. Z. 2 (Täf. 11. o. l. sind die beiden C. Zellen 2 und 3 desselben); dieselbe überschreitet die o. conc. C. L. nicht, fehlt aber dem anderen Flügel.

Astata boops. Ich mache nur auf die „schiefe farblose" (Schenck, loc. cit. pag. 187) Ader aufmerksam, durch welche die C. Z. 1 in zwei Theile getheilt wird. Sie ist weiter Nichts als ein regelmässiges, aber schwächer ausgebildetes, Vorkommen der bei *Mellinus* an dieser Stelle nachgewiesenen Bildung.

Ammophila. Die beiden convexen Radialanhänge [1]) wurden schon besprochen, sind aber (Täf. 11. u. r. ist die Spitze einer solchen R. Z. von *sabulosa;* Vergr. 25/1) hier noch einmal vorgeführt. Eins meiner Exemplare — es kommt hier nur *sabulosa* vor — hat auf C. Q. A. 3 oben eine Spitze auf nur einem Flügel. Dieselbe (Täf. 12. o. r. ist C. Z. 3 desselben) wird

[1]) Der obere gehört der conv. R. L., der untere dagegen der R. A. an.

vom oberen Aste der conv. C. L. gebildet und ist schon bei *Bombus* und *Anthophora* besprochen. An diesem Thiere sehe ich auch noch eine Spur des mittleren concaven Radialanhangs, der der Gattung *Anthophora* eigenthümlich ist. Drei von 15 Individuen, welche ich an ein und derselben Brutstätte sammelte, haben lückenhafte Cubitalzellen. Ich will dieselben einzeln angeben.

I. Exemplar. Die 1. C. Q. A. ist auf beiden Flügeln gänzlich aufgelöst, ihre Stelle auf der C. A. aber noch durch einen convexen Bogen bezeichnet (Täf. 12. u. l. sind die C. Zellen desselben).

II. Exemplar. Die 2. C. Q. A. ist auf beiden Flügeln genau in derselben Weise unten von der u. conc. C. L. zur Hälfte aufgelöst, oben aber ausgebildet (Täf. 12. o. r. sind die betreffenden C. Zellen).

III. Exemplar. Die 1. C. Q. A. ist, aber nur auf dem rechten Flügel, von der u. conc. C. L. so durchbrochen, dass auf der C. A. eine kurze, auf der R. A. aber eine längere Spitze stehen geblieben ist (Täf. 12. u. r. sind seine C. Zellen).

Pompiliden.

Die Gattungen *Priocnemis* und *Pompilus* zeichnen sich durch einen hohen Grad von Beständigkeit in ihrem Aderverlaufe aus. Doch finde ich in meiner Sammlung einen *Pomp. pectinipes*, auf dessen rechtem Flügel — der linke ist normal — die mittlere C. Q. A. gänzlich aufgelöst ist (Täf. 13. o. l. sind die C. Zellen und D. Z. 1 desselben), so dass nun beide D. Q. Adern in die zweite so gebildete C. Zelle eingreifen, ein Verhältniss, welches bei *Aporus* zur Regel geworden ist. In dem Genus *Ceropales* besitzt ein Exemplar von *histrio* auf D. Q. A. 2 eine kleine nach innen gerichtete Spitze (Täf. 13. u. l. ist seine D. Z. 2); dieselbe ist auf beiden Flügeln genau in gleicher Weise vorhanden. Schon bei *Mellinus* wurde bemerkt, dass die auf Täf. 11. u. l. dargestellte Form vielleicht zu dieser auch bei *Sapyga* wiederkehrenden Bildung in Beziehung steht.[1])

Sapygiden.

Von *Sapyga punctata* habe ich 6 abnorme Individuen erlangen können; ich will ihre Eigenthümlichkeiten kurz beschreiben.

---

[1]) Auch bei Apis ist eine solche Vene nachgewiesen. Cf. l. c. Taf. 5. 4.

I. Exemplar ♂. Die D. Q. A. 2 ist auf dem rechten Flügel unten breit durch die u. conc. D. L. aufgelöst (Täf. 13. u. r. ist diese D. Z. 2). Der linke Flügel hat an der correspondirenden Stelle eine schwächere Ausfärbung, welche jedoch hier von der u. conc. D. L. nicht getroffen wird, sich aber doch durch Correlation hinreichend erklären dürfte.

II. Exemplar ♂. Der Hinterflügel hat noch eine überzählige Querader, deren Andeutung sich schon bei *Anthophora, Apis, Heriades* und *Xylocopa* fand, von Schenck auch bei *Nysson maculatus* (l. c. pag. 157) angegeben wird. Sie ist auf beiden Flügeln übereinstimmend und vollständig ausgebildet und schneidet eine obere Mittelzelle ab (Täf. 13. o. r.).

III. Exemplar ♂. Der rechte Hinterflügel hat die eben beschriebene Zelle durch eine untere und obere Spitze (Täf. 13. o. r. ist diese Form unter die vorige gezeichnet), der linke nur durch eine untere Spitze angedeutet. Ausserdem haben beide Vorderflügel in D. Z. 2 die Verlängerung der M. A. — cf. *Bombus,* Täf. 1. o.; *Eucera,* Täf. 5. o. l.; *Mellinus,* Täf. 11. o. r. —, welche sich auch hier abwärts krümmt (Täf. 14. o. l. sind die C. Zellen und D. Z. 2 dieses Thieres). Die entsprechende Spitze auf der D. A. habe ich bis jetzt nicht aufgefunden. Weiter besitzt der linke Flügel auf C. Q. A. 3 genau an der convexen Stelle einen tingirten Strich (Täf. 14. o. r.). Ich würde nicht wagen, diese blosse Färbung für einen Repräsentanten der bekannten Spitze anzusprechen; aber der rechte Flügel zeigt wirklich an Stelle des gefärbten Striches die postulirte Spitze (die Form ist nebengezeichnet) und beseitigt dadurch jeden Zweifel. Endlich erzeugt auf dem linken Vorderflügel die conv. D. L. nach aussen eine Spitze auf D. Q. A. 2. Der rechte Vorderflügel zeigt hier nur eine Ecke. (cf. *Eucera,* Täf. 5. o. l.; *Prosopis,* Täf. 8. u. l.)

IV. Exemplar ♀. Der rechte Hinterflügel deutet die obere Mittelzelle durch eine untere Spitze an. Der rechte Vorderflügel hat auf D. Q. A. 2 dicht unter dem o. D. Einschnitt eine kurze nach innen gerichtete Spitze (Täf. 14. u. l. ist diese D. Z. 2). Hier ist regelmässig bei *Sapyga punctata* die D. Q. A. 2 mehr oder weniger einwärts geknickt.

V. Exemplar ♀. Der linke Vorderflügel hat eine kurze Verlängerung der M. A. in Gestalt einer Spitze (Täf. 14. o. l.).

VI. Exemplar ♀. Der rechte Vorderflügel ist so gebildet, wie bei dem vorigen Thiere der linke.

Scoliaden.

Tiphia femorata — bis jetzt fand ich hier nur weibliche Exemplare — bildet auf der R. A. in C. Z. 1 häufig eine Spitze, die stets auf der schräg durch C. Z. 1 ziehenden convexen, mehr oder minder tingirten Linie gelegen ist. Es wurde bereits der muthmassliche Zusammenhang derselben mit der Schrägader von *Xylocopa* und *Myrmosa* hervorgehoben (Täf. 15. o. l. sind die C. Zellen von *T. femorata* ♀). Bekanntlich haben die Männchen dieser Gattung eine geschlossene, die Weibchen aber eine offene R. Zelle. Sehr gewöhnlich jedoch (cf. die Zeichnung) deuten auch die letzteren noch durch eine vom Ende der R. Zelle gegen den Vorderrand gerichtete Spitze den ursprünglichen geschlossenen Zustand dieser Zelle an. Eins meiner Exemplare hat — aber nur auf einem Flügel — die untere, von der u. conc. D. L. gebildete, Lücke auf D. Q. A. 2 (Täf. 14. r. mitten ist diese D. Z. 2); noch ein anderes besitzt die auffallende und mir bislang weiter nicht bekannt gewordene Abweichung, dass die u. conc. D. L. auf der D. Q. A. 2 absetzt und ausserhalb auf einem wenig höher gelegenen Punkte ihren Verlauf wieder aufnimmt. Auf dem Hinterflügel endet regelmässig die obere Grenzader der untersten Schulterzelle mit dem durch die Querader bewirkten Schluss dieser Zelle und bildet von da aus nach dem Saume zu nur noch eine — bloss bei auffallendem Lichte sichtbare — convexe Linie. Drei meiner Exemplare jedoch bieten auf beiden Flügeln eine Verlängerung dieser Längsvene, selbstverständlich genau auf der angegebenen convexen Linie (Täf. 15. l. mitten).

Unter den Mutilliden besassen die Männchen von *Methoca ichneumonides* ursprünglich noch eine Querader vor der Mitte der ersten langgestreckten C. Zelle; dieselbe ist noch angedeutet durch eine nach oben gerichtete Ausbiegung der C. A. und eine Venenspitze (Täf. 14. u. r. ist diese 1. C. Z.).

Vespiden.

Wiewohl ich dieser Familie nur geringe Aufmerksamkeit zugewandt, kann ich doch einige wenige gelegentlich beobachtete Vorkommnisse abweichender Bildungen vorführen. Bei *Vespa vulgaris* fand ich die bei *Apis*[1]) und

[1]) l. c. Taf. 6. 1.

Psithyrus Barbutellus (Täf. 2. u. r.) wie auch *Eucera longicornis* ♀ (Täf. 4. o. r.) angeführte kleine Nebenzelle oben an C. Q. A. 3 (Täf. 15. o. r.). Die dritte Cubital-Querader von *Vespa* ist wenig geschwungen und lässt den Einfluss der conv. C. L. in ihrem Verlaufe kaum noch erkennen; dennoch findet sich auch auf ihr gelegentlich die bekannte Spitze (Täf. 15. o. r. ist eine solche C. Q. A. 3 daneben gezeichnet), ebenso bei *Odynerus*. Von *Eumenes pomiformis* besitze ich ein Exemplar, dessen C. Q. A. 2 auf dem rechten Flügel durch die u. conc. C. L. breit unterbrochen ist (Täf. 15. u. l. zeigt C. Zelle 2 und 3 desselben); der linke Flügel dagegen ist regelrecht gebildet. Dieselbe Abnormität hat ein *Odynerus parietum* auf dem linken Flügel; doch ist hier die C. Q. A. 2 nur noch durch eine obere, genau bis zur o. conc. C. L. reichende, Spitze angedeutet (Täf. 15. u. r. sind die 2. und 3. C. Zelle desselben). Bei den Vespiden ist sehr gewöhnlich die u. conc. C. L. am Costaleinschnitt von einer schwachen Tingirung begleitet; bei einem meiner *Odynerus* nimmt dieselbe die Gestalt eines feinen scharfen Streifens an (Täf. 16. o. l. ist diese 1. C. Z.).

Zum Schluss will ich aus dem von mir gesammelten Material noch einige Zellenformen der Tenthrediniden, Siriciden und Ichneumoniden, die mir ein besonderes Interesse zu haben scheinen, darstellen.

Täf. 16. o. mitten und rechts sehen wir die 2. D. Z. ein und desselben Exemplars von *Macrophya ribis*, Hartig. Auf dem einen Flügel zieht vom kritischen Punkt der Cubitalader aus eine Ader zur D. Q. A. 2, welche sie über der Mitte trifft und einwärts zieht. Der andere Flügel hat von dieser Ader nur eine Spitze auf der D. Q. A. 2, dafür aber bildet sich ebenfalls vom kritischen Punkte der C. A. aus eine Ader quer durch die 2. D. Zelle bis zur u. conc. D. L. Diese überzähligen Adern sind milchig und ausserdem noch seitwärts hyalin eingefasst. Die letztere scheint mir die venös entwickelte conc. D. Q. L. zu sein; zweifelhafter ist mir der Zusammenhang der ersten mit der o. conc. D. L.; sie möchte wohl eher noch mit der bei *Sapyga* (Täf. 14. u. l.) und *Ceropales* (Täf. 13. u. l.) auf der D. Q. A. 2 und bei *Mellinus* (Täf. 11. u. l.) auf der C. A. aufgefundenen Ader in Verbindung zu bringen sein. Aus der Beschaffenheit der Oberfläche ist bei den

Tenthrediniden ein vollkommen sicherer Schluss nicht zu ziehen; denn die Concavitäten und die von ihnen erzeugten Einschnitte sind bei Weitem nicht so entschieden und scharf ausgesprochen, wie Solches bei den Grabwespen und Bienen der Fall ist.[1])

Täf. 16. l. mitten stellt die Radial- und C. Zellen eines *Dolerus desertus,* Hartig, dar. Die Radial-Querader ist von der conc. R. L. auf beiden Flügeln in gleicher Weise aufgelöst; auf einem Flügel ist gleichzeitig noch die äusserste C. Q. A. bis auf eine untere Spitze, endlich noch ist auf beiden Hinterflügeln die äussere Querader der oberen Mittelzelle völlig unterdrückt. Wir sehen also an diesem Thiere alle drei Hauptkategorieen correlativer Variation ausgesprochen, indem eine Störung in der Aderbildung des einen Vorderflügels eine analoge Abänderung auf eben demselben Flügel, dann aber auch auf seinem Antimer und Metamer zur Folge hat.

Einen entgegengesetzten Fall zeichnete ich auf Täf. 18. l. Es sind dies die C. Zellen und R. Zellen der beiden Flügel eines Exemplars von *Tenthredo viridis.* Bekanntlich beträgt hier die regelrechte Zahl der Radialzellen nur 2. Statt dessen finden sich auf einem Flügel 4, auf dem anderen gar 5, dazu noch Spitzen in C. Z. 3. Beide Flügel sind allerdings verschieden, aber das Streben nach ähnlichen Abweichungen tritt dennoch klar hervor; auf dem einen hat die Neigung, eine Vermehrung der Zellenzahl herbeizuführen, auch die Lanzettzelle (Täf. 16. u.) ergriffen und eine Zerlegung derselben in fünf Theile herbeigeführt; doch ist die erste der vier Queradern in der Mitte deutlich unterbrochen und nur noch durch Tingirung angedeutet, während die letzte wenigstens die begonnene Auflösung zeigt; diese Zelle gehört richtig dem auch sonst schon complicirteren — dem oberen — Flügel an. Wie schon früher bemerkt, finden sich auf der conv. C. L. bei den Blattwespen gewöhnlich Chitinflecken; auch deren Zahl schwankt hier, indem der eine Flügel nur einen, der andere aber deren drei besitzt. Die Hinterflügel dieses Thieres sind regelrecht gebildet.

Täf. 16. r. mitten zeigt die Spitze der Lanzetzelle und zweiten Submedialzelle von *Sirex gigas* ♀. Ich muss den Aderverlauf dieses Genus über-

---

[1]) Jurine (Nouvelle méthode etc.) spricht sogar den Tenthrediniden und Ichneumoniden die „bulles" ganz ab; indessen irrt er in diesem Punkte ohne jeden Zweifel.

haupt für einigermassen schwankend halten; denn die drei Exemplare, welche ich vor mir habe, stimmen durchaus nicht in allen Punkten überein. Auf den ersten Blick möchte man wohl den gezeichneten drei Queradern wenig Gewicht beilegen. Aber dieselben finden sich, bald in dieser, bald in jener Combination, und zwar jede, wenn sie überhaupt auftritt, stets auf demselben Punkte und in demselben Verlaufe, bei allen drei Individuen.

Die Doppelader mit Querverbindung (Täf. 18. o. r.) und die gegabelte C. Q. A. 3 (Täf. 18. u. r.) von *Dolerus* wurden schon erwähnt. Zu bemerken ist jedoch noch, dass der äussere Gabelast über die C. A. hinaus bis zur O. conc. D. L. sich weiter ausgebildet hat.

Zwischen beiden Randadern besitzen die Genera *Lyda, Xyela* und *Sirex* noch eine concav liegende Ader, während die anderen Hymenopteren, sobald die Costen nicht unmittelbar aneinanderliegen, hier nur eine vertiefte Linie, die Intercostallinie, aufweisen; dieselbe wurde als ein letzter Rückstand jener ursprünglich angelegten, aber resorbirten, Ader angesehen. Wenn diese Ansicht richtig sein sollte, so würde daraus mit Rücksicht auf anderweitige in jener Arbeit entwickelte Momente auf die Gegenwart einer Resorptionslinie zwischen den Randadern geschlossen werden müssen. Dies scheint thatsächlich der Fall zu sein; denn vor dem Costaleinschnitt liegen sehr gewöhnlich zwischen diesen Venen kurze Queradern, welche ihre Insertion auf der unteren Randader haben, von der oberen aber durch jene concave Linie getrennt bleiben. (Täf. 17. o. r. zeigt diese Randadern von *Dolerus*.)

Die Ichneumoniden haben häufig die sonst einigermassen seltene Spitze auf D. Q. A. 2. Täf. 17. r. mitten ist eine solche 2. D. Q. A. nebst der Areola. Es wurde ein Exemplar gewählt, welches ausserhalb der Spiegelzelle auf der C. A. noch eine kurze, von der u. conc. C. L. begrenzte, Spitze hat. Die Hauptfigur von Täf. 17. bezieht sich auf ein ganz zerrüttetes Venennetz, welches kurz beschrieben werden soll. Die D. Q. A. 2 ist unten breit unterbrochen von der u. conc. D. L. (auf beiden Flügeln); ein weiterer Defect findet sich auf D. Q. A. 1 (auf beiden Flügeln); er scheint dem von der o. conc. D. L. erzeugten, bei *Apis* mit A bezeichneten, zu entsprechen. Ferner zeigt sich (auf beiden Flügeln) eine von der conc. S. M. L. hervorgerufene Lücke auf S. M. Q. A. 1; doch ist auf dem rechten Flügel der geschwungene Verlauf dieser Ader noch durch einen braunen Streifen angezeigt, auf dem

linken nur sehr schwach. Die äusserste C. Q. A. befindet sich in einem eigenthümlichen, nicht ganz aufgelösten, Zustande, so dass füglich darüber gestritten werden kann, ob hier ein Defect vorliegt oder nicht (auf beiden Flügeln). Endlich ist auch die Radialader dicht am Flügelmal durchschnitten, nur noch durch Tingirung angezeigt (auf beiden Flügeln). Oft war mir der Gedanke gekommen, die conc. R. L. möchte ursprünglich, quer durch den Ursprung der R. A. hindurch, mit der o. conc. C. L. verknüpft gewesen sein; ich konnte aber durchaus keine thatsächlichen Belege für diese Vermuthung finden. Hier scheint eine darauf hinweisende Thatsache allerdings vorzuliegen. Die C. A. deutet ihre ursprüngliche Insertion auf der M. Q. A. daselbst noch durch eine kleine Spitze an, ähnlich, wie Solches bei *Oxybelus* (Täf. 9. u. r.) bereits vorgeführt ist.[1]) Der Hinterflügel dieses Exemplars — und zwar wiederum auf beiden Körperseiten — hat eine breit geöffnete obere Schulterzelle, indem die Querader an der Spitze von der bekannten concaven Linie durchbrochen ist (Täf. 17. u. r.).

Ich wüsste nicht, was für die Gesetzmässigkeit und gegenseitige Abhängigkeit solcher Abnormitäten beweisender sein könnte, als das gleichzeitige Vorkommen der hier geschilderten, zum Theil sicherlich sehr seltenen, Defecte an ein und demselben Thiere.

Zu meinem Bedauern habe ich über die abgehandelten Punkte, die durch mannigfach wiederkehrende phylogenetische Hinweise mein Interesse erregten, trotz vieler darauf gerichteter Bemühungen Nichts vorbringen können, als die vorstehenden, zum Theil nur lose aneinander hängenden und, wie es in der Natur des eigenthümlichen Gegenstandes begründet liegt, überaus lücken-

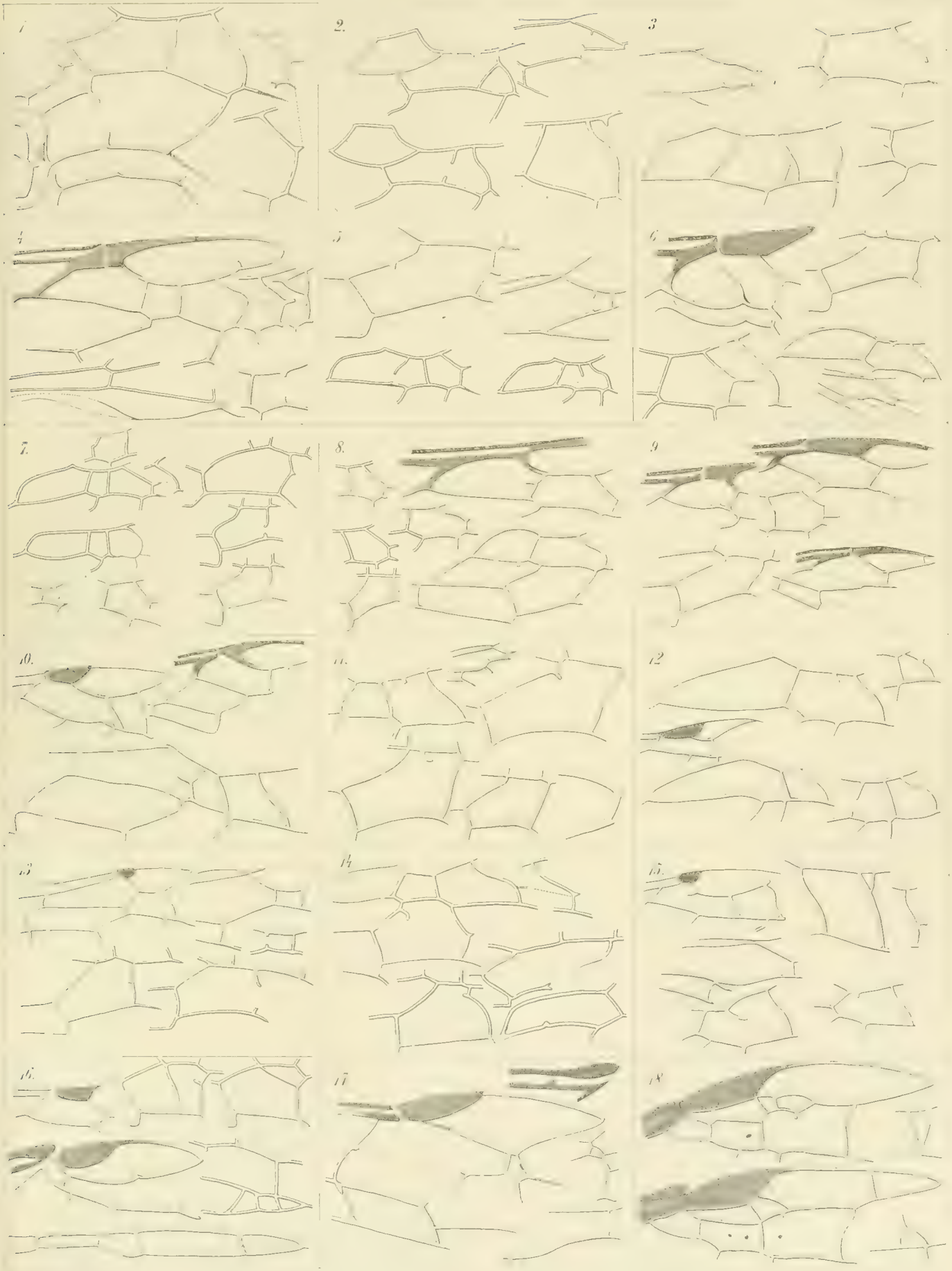
---

[1]) Förster (Programm der Realsch. 1. Ordn. zu Aachen, 1877, pag. 21) bemerkt über den Ursprung der C. A.: „Ja, bei den echten Ichneumonen müssen wir sogar annehmen, dass sie aus der Radialader entspringt.“ Dieser Ansicht kann ich nicht beistimmen, halte vielmehr die ursprüngliche Insertion der C. A. auf der M. Q. A. für zweifellos. Dazu bestimmen mich folgende Momente, welche ich durch Belegexemplare beweisen kann: 1) Vom Rudiment der C. A. in der Discocubitalzelle geht eine convexe Linie quer durch die Zelle bis nahe an die M. Q. A. 2) Genau an dem durch diese Linie angezeigten Punkte kann die M. Q. A. gegen dieselbe eine Spitze bilden. 3) Diese convexe Linie kann der Sitz einer Tingirung sein. 4) Das Rudiment zeigt auf dieser Linie Verlängerungen, deren Ausbildung schwankend ist.

haften Notizen. Zwar habe ich noch Reihen abnormer Blatt- und Schlupfwespen, auch einige wenige solche Formicarier, vor mir; sie bieten aber des Neuen nicht so viel, dass ich auch dafür die Geduld des Lesers noch in Anspruch nehmen dürfte.

Mir selbst kam es darauf an, zu zeigen, dass ich einige Aufstellungen in meiner früheren Arbeit nicht ohne gewissenhafte Specialuntersuchung — soweit es die Umstände ermöglichten — gemacht, zugleich einige dort zu kurz besprochene Punkte gelegentlich eingehender zu erörtern, endlich auf Bildungen hinzuweisen, welche leicht übersehen werden und dennoch einige Beachtung verdienen.

Schon jetzt phylogenetische Betrachtungen auf ein für diesen Zweck noch viel zu dürftiges Material zu gründen, kann ich nicht für angezeigt halten; doch fallen einige Punkte — z. B. der Zusammenhang mit den Tenthrediniden und Siriciden, den gewisse Hymenopteren dadurch andeuten, dass sie die Mittelzellen jener beiden Familien auf den Hinterflügeln abnormer Weise nachbilden — leicht in die Augen. Wenn es sich jedoch ermöglichen lassen sollte, durch die vereinte Aufmerksamkeit der Specialisten eine ausreichende Fülle von Thatsachen zusammenzutragen, so würde es dann allerdings der Mühe werth sein, auf diesem Gebiete den vielfach verzweigten Pfaden nachzugehen, welche zu den Ausgangspunkten der gegenwärtigen Lebensformen zurückführen, und wir hätten alsdann hier eine der seltenen Gelegenheiten vor uns, wo auch eine strengere Untersuchungsweise uns dem Ziel zu nähern verspräche, als jene kühne Speculation, welche ein berühmter Forscher bei diesen Problemen für einzig Aussicht verheissend erklärt.



E. Adolph: Abnorme Zellen von Hymenopterenflügeln.

NOVA ACTA
der Ksl. Leop.-Carol.-Deutschen Akademie der Naturforscher
Band XLI. Pars II, Nr. 5.

Zur Morphologie

der

samentragenden Schuppe

des

Abietineenzapfens.

Von

Prof. Dr. **Moritz Willkomm**
in Prag.

Mit 1 Tafel Nr. XXXIV.

Eingegangen bei der Akademie den 10. März 1879.

HALLE.
1880.
Druck von E. Blochmann & Sohn in Dresden.
Für die Akademie in Commission bei Wilh. Engelmann in Leipzig.

Im Bande XXXVIII, Nr. 3 (1876) der Nova Acta hat Herr Dr. G. Stenzel „Beobachtungen an durchwachsenen Fichtenzapfen" veröffentlicht, welche ich mit um so grösserem Interesse gelesen habe, als mich die morphologische Deutung der ei-, beziehentlich samentragenden Schuppe des Abietineenzapfens schon während meiner Lehrthätigkeit an der Tharander Forstakademie (1855 bis 1868) wiederholt beschäftigt hatte, ohne dass es mir damals, aus Mangel an Belegstücken rückschreitender Metamorphose, möglich geworden war, mir ein selbständiges Urtheil in jener Frage zu bilden. Eine Durchwachsung des Zapfens, d. h. eine Verlängerung der Zapfenspindel in einen beblätterten Spross, kommt bekanntlich am häufigsten bei den Lärchen vor; allein alle derartigen Lärchenzapfen, sowohl von *Larix europaea* als von *L. sibirica,* welche mir in Tharand und später in Dorpat zu Gesicht gekommen und von mir untersucht worden sind, zeigten nur eine Umbildung der äusseren Schuppe (der Deckschuppe) in eine gewöhnliche Nadel, ein Vorgang, der fast selbstverständlich ist, zumal bei dem Lärchenzapfen, wo die an dessen Basis, am Grunde der ersten Samenschuppen befindlichen Deckblätter stets nadelförmig ausgebildet erscheinen und einen allmählichen Uebergang von den tiefer stehenden gewöhnlichen Nadeln in die schliesslich breite, häutige, purpurne oder bleichgrüne, übrigens stets eine grüne Nadelspitze tragende Deckschuppe sehr gut verfolgen lassen. Auch wird jetzt wohl kein Forscher mehr an der Blattnatur der Deckschuppe des Abietineenzapfens zweifeln. Dagegen zeigten sich bei allen von mir untersuchten durchwachsenen Lärchenzapfen an deren verlängerter Spindel entweder gar keine Spuren von Samenschuppen in den Blattwinkeln des Sprosses, oder ganz verkümmerte Reste, die keinerlei Deutung

zuliessen. Ebensowenig vermochte die Abbildung einer in Spanien aufgefundenen Durchwachsung eines Zapfens von *Pinus Pinea,* welche mir mein verehrter Freund, Professor Colmeiro in Madrid, schickte, mir Klarheit über die Entstehungsweise der samentragenden Schuppe zu verschaffen, denn auch an dem langen Sprosse, zu dem sich die Spindel jenes Zapfens ausgedehnt hatte, waren blos Nadeln, und keine axillären Bildungen zur Entwickelung gelangt.

Die samentragende Schuppe der Abietineen hat bekanntlich eine sehr verschiedene morphologische Deutung erfahren. Eine der neuesten ist die von J. Sachs in der ersten Auflage seines „Lehrbuchs der Botanik" (1868, S. 426) mit grosser Bestimmtheit ausgesprochene, dass jene Schuppe nichts weiter als eine voluminös entwickelte Placenta des Fruchtblattes (der Deckschuppe) sei. Durchdrungen von der Ueberzeugung, dass seine Deutung die allein richtige und naturgemässe sein müsse, erklärte Sachs den ganzen weiblichen Blüthenzapfen der Abietineen für eine einzige Blüthe, und musste er dies consequenterweise thun. Denn ist die äussere, namentlich bei den Tannen so mächtig entwickelte Schuppe wirklich ein Fruchtblatt und die zwischen dieser und der Zapfenspindel stehende eine von ersterem entwickelte Placenta, so erscheint es selbstverständlich, dass der ganze Zapfen eine einzige hüllenlose weibliche Blüthe mit zahlreichen, an der verlängerten Blüthenachse sitzenden Fruchtblättern ist, ebenso, wie das sogenannte männliche Blüthenkätzchen, an dessen Spindel nur Staubblätter angeheftet erscheinen, in der That nur als eine einzige Blüthe und nicht etwa als ein Blüthenstand gedeutet werden kann. Ich gestehe ganz offen, dass ich selbst eine Reihe von Jahren ein Anhänger dieser Anschauungsweise von Sachs gewesen bin, wesshalb ich auch noch in der ersten 1872 erschienenen Lieferung meiner „Forstlichen Flora von Deutschland und Oesterreich" (S. 55) diese Deutung für die Samenschuppe adoptirt habe, obwohl schon damals mein Glaube an deren Richtigkeit durch die mir mittlerweile zur Kenntniss gekommene Beobachtung von Parlatore an einem durchwachsenen Zapfen von *Abies Brunoniana* einigermassen erschüttert worden war.[1]) Ganz hinfällig wurde aber mein Glauben an die Richtigkeit der

[1]) Unbegreiflich erscheint es mir, dass Sachs a. a. O. die sechs Jahre früher in einer so verbreiteten und geachteten Zeitschrift, wie die Annales des sciences naturelles von Parlatore veröffentlichte Thatsache, dass die Samenschuppen eines durchgewachsenen Zapfens von Ab. Brunoniana sich in beblätterte, mit einer Terminalknospe versehene Sprosse verwandelt hatten, nicht

Sachs'schen Anschauungsweise, nachdem ich die an mehr als 60 durchwachsenen Fichtenzapfen vom Riesengebirge gemachten Beobachtungen von Stenzel gelesen und dessen sehr sorgfältig und naturwahr gemachten Zeichnungen verglichen hatte. Mir blieb fortan kein Zweifel mehr an der Knospen- oder Sprossnatur der Samenschuppe, denn durch die von Stenzel beobachteten Thatsachen war sowohl die Behauptung von Sachs als die von Strassburger auf Grund der Entwickelungsgeschichte der sich normal ausbildenden Samenschuppe versuchte Deutung derselben, dass diese nämlich eine discoide Bildung sei, vollständig widerlegt; nur wollte mir Stenzel's Deutung, derzufolge die beiden untersten, transversalen Blätter der zwischen Deckblatt und Zapfenspindel zur Entwickelung gelangenden (für's Gewöhnliche verkümmernden) Knospe mit ihren Hinterrändern verwachsen und ihre Vorderränder nach aussen drehen, dass also die Eichen, bez. Samen, an der Rückseite jener in Fruchtblätter sich umgestaltenden Blätter stehen sollen, trotz der zu dieser Ansicht zwingenden Abbildungen nicht recht in den Kopf. Ich wünschte durch eigene Anschauung mich von der Richtigkeit oder Unrichtigkeit dieser Behauptung zu überzeugen, fand aber dazu leider keine Gelegenheit. Um so freudiger war ich überrascht, als mir im Januar d. J. einer meiner früheren Tharander Schüler, der gegenwärtig fürstl. Schönburg'sche Oberförster Rosmy in Jagdschloss Glatze auf dem Kaiserwalde bei Königswart (Böhmen) eine Schachtel mit drei frischen, durchwachsenen Fichtenzapfen übersandte. Auf Grund der Untersuchung dieser von einem und demselben Baume stammenden Zapfen, deren genaue, durch zahlreiche Abbildungen illustrirte Beschreibung ich folgen lasse, erkläre ich mich mit den Anschauungen Stenzel's vollkommen einverstanden, denn die hier vorliegende Monstrosität (wenn von einer solchen in diesem Falle überhaupt noch die Rede sein kann) beweist nicht nur die Entstehung der samentragenden Schuppe aus einem Blattachselsprosse, sondern auch die Richtigkeit der Stenzel'schen Behauptung von der Umkehrung der beiden untersten, transversalen Blätter jenes Sprosses und der Verwachsung von deren Hinterrändern, und zwar das letztere Factum in noch viel augen-

---

erwähnt oder — ignorirt. Fast möchte man das Letztere glauben, da er auch noch in der vierten Auflage seines Lehrbuchs bei seiner Meinung beharrt und auch dort Parlatore's Beobachtung unberücksichtigt lässt.

scheinlicher und schlagender Weise, als die von Stenzel beschriebenen und abgebildeten Umgestaltungen der samentragenden Schuppen bei den von ihm untersuchten Durchwachsungen.

Der eine, desshalb am meisten in die Augen fallende Zapfen, weil aus dessen Scheitel ein nicht weniger als 16 cm langer, dicht und regelmässig benadelter Spross hervorgewachsen war (Taf. XXXIV. Fig. I), bot das geringste Interesse, weil keinerlei Anhalt zur Erklärung der morphologischen Entstehung der Samenschuppe. Wie bei den früher von mir untersuchten Lärchenzapfen hatten sich hier nur die Deckschuppen am Scheitel des Zapfens in Nadeln umgewandelt und war von da an der hervorgesprosste Zweig ebenso regelmässig beblättert, wie jeder beliebige normale Fichtenzweig. Jener Spross bot weiter nichts Bemerkenswerthes dar, als dass sich an zwei Stellen über dem Zapfenscheitel in zwei Blattachseln eine sterile Samenschuppe von ähnlicher Bildung, wie Fig. 20—22 zeigt, entwickelt hatte, und dass in seinem unteren Dritttheil sich in den Achseln aller Blätter ein kleiner brauner, den Blattgrund umfassender Callus befand (Fig. 1, 2), der sich als ein Rudiment einer versuchten Knospenbildung betrachten lässt. Bei allen höher stehenden Nadeln fand sich keine Spur einer axillären Bildung.

Auch der zweite, vollkommen regelmässig gebildete, 11,8 cm lange Zapfen, dessen oberstes Stück ich in Fig. II abgebildet habe, bot keinerlei Anhalt zu einer morphologischen Deutung der Samenschuppe. Bei diesem Zapfen hat die Sprossung erst vor Kurzem begonnen und haben sich dabei die Deckschuppen ebenfalls in regelmässig gebildete Nadeln umgewandelt (Fig. 3, 4a). Aber es hat sich zugleich in jeder Blattachsel eine Samenschuppe entwickelt und unterscheiden sich diese unter einander völlig übereinstimmenden Schuppen von den tiefer stehenden normal gebildeten dadurch, dass sich ihr oberer Rand bedeutend nach aussen umgebogen und zugleich tief zweilappig gestaltet hat. Zugleich haben diese Schuppen eine grünliche Färbung und dadurch ein blattartiges Ansehen erhalten. Die innere (hintere) Fläche jeder solchen Schuppe zeigt zwei flache Längsfurchen, welche in ihrer Lage den nur rudimentär und unregelmässig entwickelten Flügeln der theils rudimentären, theils völlig obliterirten Samen entsprechen (4b).

Ganz anders verhält es sich mit dem dritten Zapfen, den ich in Fig. III möglichst naturgetreu abgebildet habe. Aus seinem Scheitel ist ein dicker,

nach oben deutlich benadelter, nach unten scheinbar von unveränderten Samenschuppen bedeckter, gegen sein Ende sich verdickender Spross hervorgewachsen, der mit einer von zahlreichen Seitenknospen umgebener Terminalknospe endet und zwischen seinen nicht ganz regelmässig angeordneten Nadeln eine Menge kleiner Knospen zeigt. An diesem Sprosse finden sich in der Richtung von oben nach unten alle Uebergangsstufen der Axillarbildungen von der vollständig ausgebildeten Knospe (oder vielleicht richtiger von einem beblätterten, eine Terminalknospe tragenden Kurztrieb) bis zur normal geformten Samenschuppe. Was aber diesen Zapfen von ähnlichen von Stenzel untersuchten unterscheidet, das ist die grosse Regelmässigkeit und Symmetrie jener axillären Gebilde (wie des ganzen Zapfens selbst), wesshalb hier von „monströser" Bildung füglich gar nicht mehr die Rede sein kann, während die von Stenzel beschriebenen und abgebildeten Zapfen und Axillarbildungen der Mehrzahl nach unsymmetrisch, ja zum Theil wirklich monströs sind. Ebendesshalb scheinen mir die an diesem Zapfen zur Entwickelung gelangten Bildungen von ausschlaggebendem Gewicht in der Frage nach der morphologischen Deutung der Samenschuppe der Abietineen zu sein.

Im obersten Theile des Sprosses befinden sich in den Achseln völlig normal entwickelter Nadeln (d. h. in solche umgewandelter Deckschuppen) Gebilde, wie solche die Fig. 5—9 und 10—15 von vorn, von hinten, von der Seite (en profil) und von oben, Fig. 12 und 15 auch im Querschnitt gesehen darstellen.[2]) Es fallen zunächst die beiden grossen, fast gleich gestalteten Transversalschuppen des Achselsprosses (l und r, linke und rechte, wenn von aussen her betrachtet) in die Augen, die am Grunde ihrer hinteren (inneren) Fläche eine tiefe Höhle tragen, in welcher bisweilen auch noch eine Spur von einem Samenflügel zu sehen ist (11). Diese beiden steifen, röthlichbraun, gegen ihren dünnen Rand hin aber grün gefärbten und hier blattartig werdenden Schuppen sind, wie aus Fig. 7 und 9 ersichtlich, zu der zwischen ihnen zur Entwickelung gelangten Knospe schief gestellt und zugleich so gebogen, dass sie die Knospe mit ihren am Grunde vollständig verwachsenen Hinterrändern (Fig. 8, 11, 14) nach hinten zu umfassen, während ihre Vorderränder sich

---

[2]) Mit Stenzel bezeichne ich als Vorderseite die der Deckschuppe zugekehrte, als Hinterseite die gegen die Zapfenspindel gerichtete Fläche der Knospe bez. Samenschuppe.

bedeutend nach aussen und rückwärts drehen. Von vorn gesehen erscheinen beide Schuppen durch ein zwar mit ihnen verschmolzenes, aber dennoch deutlich abgegrenztes Mittelstück (in Fig. 6 besonders deutlich) getrennt. Dieses Mittelstück, welches sich nach oben unmittelbar in die vordere mit ihrem gezähnten und gefalteten Rande auswärts gebogene Hüllschuppe (v) der Knospe fortsetzt, möchte ich als die eigentliche Achse des Kurztriebes betrachten, mit welcher die beiden Transversalschuppen, die wohl kaum anders als zwei gegenständige Blätter gedeutet werden können, verschmolzen sind. Von hinten gesehen erblickt man die hintere Hüllschuppe der Knospe (Fig. 8 h). Beide Hüllschuppen stehen nicht in der Mediane des Sprosses, sondern der einen der beiden Transversalschuppen genähert, mit denen sie zugleich alterniren. Die Knospe selbst (Terminalknospe des Sprosses) zeigt meist eine ganz normale Bildung und steht nichts der Annahme entgegen, dass, wäre jener Zapfen am Baume geblieben, aus jeder solchen Knospe im bevorstehenden Frühlinge ein beblätterter Zweig entstanden sein würde, wie bei dem von Parlatore beschriebenen Zapfen von *Abies Brunoniana*.

Einzelne der obersten Achselknospen zeigen eine etwas abweichende Bildung, wie aus Fig. 13 und 14 ersichtlich. Hier sind drei äussere, nach drei Richtungen unter fast gleicher Distanz abstehende Hüllschuppen vorhanden (14 a, b, c); übrigens fliessen hier auch die übrigen Knospenschuppen nicht so fest zusammen, wie bei den in Fig. 6 und 10 abgebildeten Knospen. Wohl aber sieht man hier noch deutlicher, als wie in Fig. 8 und 11, wie die Transversalblätter die Knospe an deren hinteren Seite umfassen und hier an deren Grunde mit ihren Hinterrändern verwachsen sind. Ferner ist bei dem in Fig. 13 abgebildeten Spross an dessen vorderer Seite eine innige Verschmelzung der beiden Transversalblätter mit der Achse des Kurztriebes eingetreten, dennoch aber auch hier eine bis auf den Grund gehende Trennung beider Blätter (ihrer Vorderränder) deutlich sichtbar (bei Spross Fig. 10 nicht, wegen der hier ungemein tief zwischen die beiden Transversalblätter eingesenkten Knospe, oder mit anderen Worten, wegen der hier viel stärkeren Verkürzung des Achsentheils des gesammten Sprosses). Der in der Höhe der Knospenbasis geführte Querschnitt durch diesen Spross (Fig. 15) zeigt die Knospe selbst von vorn nach hinten (von aussen nach innen) stark zusammengedrückt, die mit ihren ursprünglichen Vorderrändern stark nach aussen, ja

sogar etwas nach hinten gekrümmten Transversalblätter (r und l) nicht mehr schief zur Mediane der Knospe gelagert, wie in den Figuren 9 und 12, sondern parallel mit deren Querdurchmesser, so dass ihre freien Vorder- und ihre innig verschmolzenen Hinterränder so ziemlich in einer Ebene liegen. Dadurch hat der ganze Spross bereits eine an die gewöhnliche Form der Samenschuppe erinnernde Bildung erlangt. An diesen Spross schliesst sich eigentlich am nächsten die in Fig. 24 abgebildete Schuppe an, doch will ich vorher die zunächst unter den in Fig. 6—9 abgebildeten Sprossen befindlichen Axillärgebilde besprechen, von denen eines in den Fig. 16—19 von vorn, von hinten, von der Seite und von oben gesehen dargestellt ist. Die Bildung ist auch hier eine sehr symmetrische. Der ganze Spross erscheint von vorn oder von hinten betrachtet dreitheilig und zwar von vorn (16) als eine einfache Schuppe mit gefalteten Aussenwänden und einem grossen Buckel in der Mediane unter dem Mittellappen. Von innen gesehen (18) springt sofort in die Augen, dass die beiden Seitenlappen, unleugbar die Transversalblätter des Sprosses, hier noch von dem Mittellappen (v), welcher jedenfalls als das aufgerichtete und vergrösserte vordere Hüllblatt der nicht mehr zur Entwickelung gelangten Terminalknospe betrachtet werden muss, getrennt, aber auch mit ihren einander zugekehrten Hinterrändern noch nicht verwachsen sind. Vielmehr haben sich diese wieder auswärts (auf die Rückseite des Blattes) umgerollt. Dadurch ist auf der Rückenfläche eines jeden der beiden zur Sprossachse auch hier schief gestellten Transversalblätter (19) eine tiefe Höhlung entstanden, in welcher ein rudimentärer Samenflügel liegt (Fig. 18, 5). Eine wirkliche Terminalknospe ist nicht mehr zur Entwickelung gelangt, an ihrer Stelle eine tiefe, nach hinten von den beiden Transversalblättern begrenzte Höhle vorhanden, welche dem medianen Buckel der Vorderfläche entspricht. Letzteren möchte ich als den Achsentheil des Sprosses betrachten, mit dem das breit lineal gewordene, abgestutzte und etwas ausgerandete vordere Deckblatt der obliterirten Knospe innig verschmolzen ist. Das gegenüberliegende hintere Deckblatt der Knospe ist ganz verkümmert, wenn man nicht etwa das aus der Höhle hervorragende Spitzchen (18, 19 h) als solches deuten will.

Eine sehr bemerkenswerthe Bildung ist die in Fig. 23 und 24 abgebildete Schuppe aus dem Basaltheile des Sprosses von Zapfen III. Von vorn betrachtet erscheint sie als eine einfache, unregelmässig dreitheilige Schuppe,

von hinten dagegen bemerkt man, dass der obere Lappen (v) dem vorderen Blatte der unterdrückten Knospe entspricht und die beiden, wie in Fig. 15, vollkommen nach hinten gedrehten (umgekehrten) Transversalblätter (r und l) sich mit völlig freien Rändern, daher getrennt von einander, entwickelt haben, wohl aber an ihrer vorderen (oberen) Fläche mit dem Achsentheile des Sprosses gänzlich verschmolzen sind. Aussen- und Innenrand (d. h. der ursprüngliche Vorder- und Hinterrand) beider Schuppen sind mehr oder weniger eingerollt, wodurch auch hier am Grunde der Rückenfläche jeder Schuppe eine tiefe Höhlung gebildet worden ist, die einen Samenflügel ohne Kernrudiment birgt. Wenn irgendwo die Blattnatur des samentragenden Theiles der normal gebildeten Zapfenschuppe klar ausgesprochen erscheint, so ist es hier der Fall! Die folgenden in den Fig. 25—27 von der Hinterfläche abgebildeten Schuppen aus dem Basaltheile jenes Zapfensprosses zeigen deutlich den allmählichen Uebergang von der Schuppe Fig. 24 in die normal entwickelte der Mitte jenes Zapfens entnommene Samenschuppe Fig. 28 und 29 und bedürfen keiner weiteren Erläuterung. — Noch bleiben die Gebilde von der Gestaltung der in Fig. 20—22 abgebildeten Schuppe zu besprechen übrig. Solche Schuppen finden sich in der unteren Hälfte des Sprosses von Zapfen III zwischen den Gebilden, welche ich in Fig. 16—19 und 23, 24 abgebildet habe. Mit denselben stimmen auch die wenig abnorm gestalteten Samenschuppen am Grunde des langen Sprosses von Zapfen I (a) nahezu überein. Es sind hier die beiden Transversalblätter (l und r) bereits eben so innig mit dem Achsentheile des Sprosses und unter einander verschmolzen, wie bei der normal gebildeten Samenschuppe, aber sie erscheinen vom oberen Rande der Schuppe noch getrennt durch das vordere Knospenhüllblatt (v), mit dem ihre ursprünglichen Hinterränder ebenfalls verwachsen sind. Eine Lücke zu beiden Seiten des Mittellappens bezeichnet die Stelle der Verwachsung sehr deutlich. Die hinten sehr concave Fläche zeigt wieder zwei Samenflügelrudimente. Ein sonderbares Gebilde ist die hier befindliche scheidewandähnliche Leiste (21), welche die hintere Fläche in zwei sehr ungleiche Hälften theilt. Die ganze Schuppe gleicht einigermassen der von Stenzel auf seiner Taf. 4. bei Fig. 8 abgebildeten Schuppe, allein dort liegt die Scheidewand, welche Stenzel als das hintere Blatt der Knospe betrachtet, fast gerade in der Mediane. Da dies bei der in Rede stehenden Schuppe nicht der Fall ist, so möchte ich jene

Scheidewand, die keineswegs bei allen ähnlich gebildeten Schuppen jener Region vorhanden ist und auch bei den erwähnten Schuppen des Zapfens I fehlt, eher als den rückwärts gerichteten Hinterrand des linken Transversalblattes betrachten, wenn sie nicht als eine blosse Monstrosität anzusehen ist.

Nach den vorstehenden Erörterungen kann meines Erachtens kein Zweifel mehr darüber obwalten, dass 1. die Samenschuppe der Abietineen aus einem axillären Spross hervorgegangen, 2. dass die von Stenzel behauptete Ansicht, derzufolge die beiden ein Eichen bez. einen Samen tragenden Hälften der normal gebildeten Samenschuppen dadurch entstehen, dass die ursprünglich mit ihren oberen Flächen einander zugekehrten Transversalblätter des Achselsprosses ihre ursprünglichen Hinterränder gegen einander gerichtet haben und hier mit einander verschmolzen sind, dass folglich die samentragende Fläche dieser Blätter als deren untere oder rückwärtige, und nicht etwa als deren obere oder vordere Fläche gedeutet werden muss, vollkommen richtig ist.

Dagegen herrschen erhebliche Unterschiede in der Gestaltungsweise der an meinem Zapfen befindlichen und der von Stenzel abgebildeten Achselsprosse. Wie schon bemerkt, zeichnen sich die Achselsprosse meines Zapfens III mit wenigen Ausnahmen durch grosse Symmetrie aus, während die von Stenzel abgebildeten fast alle höchst unsymmetrisch sind. Wenn dieser Forscher S. 37 seiner trefflichen Abhandlung meint, dass bei durchwachsenen Fichtenzapfen die in der Achsel des Deckblattes befindliche Knospe eine „stets nur krüppelhaft entwickelte“ sei, so stimmt diese Ansicht durchaus nicht mit dem mir vorliegenden Zapfen, wo jene Achselknospe, wie aus meinen Fig. 6—9, 10, 11, 13 und 14 ersichtlich, eine vollkommen normale Ausbildung erlangt hat. Ferner hat Stenzel sehr häufig eigenthümliche, oft monströse Hohlbildungen (Trichter- oder Röhrenbildungen) an dem vorderen Hüllblatte der Knospe beobachtet (vergl. seine Taf. 2. Fig. 20, 22, 26; 3. Fig. 16, 18, 22, 24; 4. Fig. 34), welche bei meinem Zapfen kaum vorkommen. Endlich ist an den Axillargebilden in der unteren Hälfte des Sprosses meines Zapfens das hintere Knospenblatt nur sehr rudimentär ausgebildet (Fig. 18, 19 h) oder ganz obliterirt, während dasselbe bei fast allen von Stenzel abgebildeten Schuppen mehr oder weniger deutlich entwickelt erscheint. Diese Verschiedenheiten sind jedoch für die morphologische Deutung der samentragenden Schuppe von keinem Belang. Die mehr monströse

Ausbildung der meisten von Stenzel beschriebenen Samenschuppen und Achselsprosse kann vielleicht ihren Grund darin haben, dass jene durchwachsenen Fichtenzapfen überhaupt in ihrer Totalität mehr oder weniger monströs gebildet waren, während die drei mir vorliegenden sich durch ungemeine Regelmässigkeit und Symmetrie auszeichnen.

Wenn nun auch die Ergebnisse meiner Untersuchungen mit denen von Stenzel in der Hauptsache, nämlich bezüglich der Entstehung des samentragenden Schuppentheils aus zwei sich umkehrenden und mit ihren Hinterrändern verwachsenden Blättern des Axillarsprosses, übereinstimmen, so bin ich doch hinsichtlich der morphologischen Deutung des ganzen Gebildes, der ganzen Samenschuppe, einer etwas anderen Ansicht als Stenzel. Ihm zufolge — und nach dem ihm vorliegenden Material konnte er kaum eine andere Ansicht gewinnen — geht die Samenschuppe der Abietineen aus einer einfachen in der Achsel des Deckblattes sich entwickelnden Knospe hervor.[3])

---

[3]) Ich kann nicht umhin, hier über einen Punkt, den bereits Stenzel S. 4 (292) seiner Abhandlung erörtert hat, meine Ansicht auszusprechen. Es ist behauptet worden, dass die samentragende Schuppe ihrer Entwickelung nach keine wirklich axilläre Bildung sei, weil sie nicht in der eigentlichen Achsel des Deckblattes stehe. Man scheint bei dieser Behauptung nur die Fichten im Auge gehabt zu haben, wo die Nadel auf einem scheinbar zur Axe gehörenden Vorsprunge steht, mit dem sie durch Articulation verbunden ist und von welchem sie sich beim Abfallen unter Zurücklassung einer glatten Narbe ablöst (z. B. in den Fig. 6, 10, 13, 16 bei d). In der Meinung, dass jene Erhabenheit ein Achsengebilde, ein die Nadel tragendes Blattkissen sei, haben jene Forscher die Stelle der Gliederung, wo später die Nadel sich ablöst, als die wahre Blattachsel betrachtet und darauf gestützt die erwähnte Ansicht ausgesprochen, dass die in dem Winkel zwischen Blattgrund (Blattkissen) und Spindel zur Entwickelung gelangende Samenschuppe keine axilläre Bildung sein könne. Angenommen, dass diese Ansicht richtig wäre, so würde dieselbe der Sachs'schen Deutung der Samenschuppe sehr wenig günstig sein, denn dann könnte dieselbe erst recht keine placentare Bildung sein. Allein es ist gar keine zwingende Veranlassung vorhanden, den Blattgrund der Fichtennadel für eine Protuberanz der Achse zu halten, da sein anatomischer Bau dem des Blattes durchaus entspricht und dadurch angedeutet ist, dass derselbe einen integrirenden Theil der Nadel und zwar deren Stiel bildet. Diese Deutung wird nun durch eine grosse Anzahl analoger Fälle unterstützt. So findet z. B. eine ebensolche quere Gliederung im untersten Theile des Blattstieles bei den Marattiaceen statt, wo sich das verwelkende Blatt ablöst und an dem stehen bleibenden Basalstück eine glatte Narbe zurücklässt. Welchem Morphologen wird es einfallen, diese stehen bleibende Blattstielbasis der Marattiaceen für ein Achsengebilde zu erklären! Wir brauchen aber gar nicht zu jenen uns fern liegenden Gewächsen zu recurriren, unsere Laubhölzer bieten uns in Dutzenden von Arten dieselbe Erscheinung. Die Stiele der Blätter von Cytisus Laburnum und alpinus, sämmtlicher Arten von Cotoneaster, von Sorbus Aucuparia, von

Ich dagegen sehe mich genöthigt, auf Grund meiner Fig. 6—9, 11—12, 13—15 die Samenschuppe als hervorgegangen aus einem axillären mit zwei opponirten Blättern begabten und eine Terminalknospe tragenden Spross entstanden zu betrachten. Die samentragende Schuppe des Abietineenzapfens ist also ein metamorphosirter Brachyblast (eine Ansicht, die bereits Parlatore und Baillon ausgesprochen haben), und zwar besteht dieselbe aus einem medianen Achsentheile und zwei mit diesem an ihrer Vorderfläche verschmolzenen Blättern, deren ursprüngliches Getrenntsein bei *Ab. excelsa* noch durch die an der Spitze der Schuppe vorhandene, oft ziemlich tiefe Ausrandung (Fig. 28, 29) angedeutet ist, und welche an ihrer Rückenfläche je einen Samen tragen.

Die Frage nach der morphologischen Natur der samentragenden Schuppe im Zapfen der Abietineen steht, wie Stenzel sehr richtig bemerkt, im innigsten Zusammenhange mit der Controverse über die Gymnospermie dieser Coniferen und der Coniferen überhaupt. Sind nun die beiden je einen Samen tragenden Theile jener Schuppe zwei Blätter und kehren diese Blätter ihre Rückseite der Zapfenspindel zu, wie Beides nach den im Vorstehenden beschriebenen Anamorphosen nicht anders sein kann, so ist es morphologisch unmöglich, dass die Eichen sich in den Achseln jener beiden Blätter entwickeln können (in welchem Falle die Annahme, dass dieselben hüllenlose Stempelblüthen und nicht blosse Eichen seien, allenfalls zulässig wäre), da Axillärbildungen sich nun und nimmermehr an der Rückseite eines Blattes zu entwickeln vermögen. Es bleibt daher meines Erachtens kein anderer Ausweg

---

Rubus idaeus, aller Arten von Berberis, von Lonicera coerulea u. a. m. sind alle über ihrer eigentlichen, mit der Achse innig verwachsenen Basis gegliedert und tragen diese bei dem Abfall stehen bleibenden Stielbasen die Blattnarbe an ihrer Spitze, während sie selbst die zwischen ihnen und der Achse zur Entwickelung gelangte Knospe mehr oder weniger umfassen und verdecken (vergl. die Abbildungen der genannten Holzarten in meinem Buche: „Deutschlands Laubhölzer im Winter." Dresden, 1859). Niemandem wird es einfallen, desshalb jene Knospe für keine Achsel-, sondern etwa für eine Adventivknospe zu erklären. Jene Behauptung konnte aber überhaupt nur bei den Fichten einen Anhalt finden, denn bei den Tannen löst sich die Nadel unmittelbar an der Oberfläche des Zweiges unter Zurücklassung einer glatten, runden, genau im Niveau jener Oberfläche liegenden Narbe ab. Wenn die Deckschuppe des Tannenzapfens eine metamorphosirte Nadel ist, woran doch sicherlich kein Forscher zweifeln wird, so muss die zwischen ihr und der Zapfenspindel stehende Samenschuppe nothwendigerweise eine axilläre Bildung sein.

übrig, als jene mit der Schuppenaxe verschmolzenen Blatttheile für offene Fruchtblätter und die an ihrer Rückenfläche befindlichen Eichen bez. Samen für nackte zu erklären und bekenne ich mich hiermit offen als einen Anhänger der Gymnospermie der Coniferen. Möglich, dass die Gegner der Gymnospermie meine Deutung der Samenschuppe der Abietineen für unzulässig erklären und die von mir beschriebenen Anamorphosen auf andere Weise zu deuten und mit ihrer Ansicht in Uebereinstimmung zu bringen versuchen werden. Auf entwickelungsgeschichtlichem Wege wird das freilich kaum gelingen, denn der Entwickelungsgang der normal sich bildenden Samenschuppe, den Strassburger uns geschildert hat, lässt eine verschiedenartige Deutung dieses Gebildes zu. Aber vielleicht auf phylogenetischem Wege! Der bei den jüngeren Forschern der Gegenwart so beliebt gewordenen phylogenetischen Methode ist ja Alles zu erklären möglich! Nun gestehe ich offen, dass ich bereits zu alt bin, um den schlüpfrigen Weg dieser Methode zu betreten, ohne einen Beinbruch befürchten zu müssen, wie ich denn überhaupt auf dem Gebiete der Pflanzen- und Thierkunde nur eine Methode wissenschaftlicher Forschung kenne und als berechtigt anerkenne, nämlich die vergleichend-morphologische. Ihr hat die Botanik und Zoologie, lange bevor die phylogenetische Methode auf das Tapet kam, die herrlichsten Errungenschaften und grossartigsten Fortschritte zu verdanken gehabt; ich meine, der Forscher kann sich derselben auch noch fernerhin anvertrauen, um die Lösung der zahlreichen Räthsel anzustreben, welche die so tausendfach verschiedenartige Gestaltung der Organe des Pflanzen- und Thierkörpers uns bietet, soweit eine solche Lösung für den menschlichen Verstand überhaupt möglich ist. Verlässt man den Weg der exacten Forschung, der Vergleichung unmittelbar verwandter Gebilde, und überlässt man sich der Speculation, so kann man sehr leicht auf Abwege oder zu unsicheren und daher für die Wissenschaft werthlosen Resultaten gelangen. Wenn Phylogenetiker aus der Aehnlichkeit zwischen der Anordnung der Gefässbündel im Osmundaceenstamme und derjenigen im Stamme gewisser Cupressineen schliessen sollten, dass die Osmundaceen die Voreltern jener Coniferen gewesen seien, diese sich aus den Traubenfarren neu entwickelt haben; wenn Andere in den Gnetaceen die Urahnen unserer Birken und Erlen erblicken; wenn die Cycadeen und Coniferen von einem gemeinsamem Stamm abgeleitet werden, von einer

hypothetischen Pflanzengruppe der Vorwelt, von welcher leider bisher in den Schichten der Erde noch keine Spur hat aufgefunden werden können: so sind dies Behauptungen, die eben so gut möglich wie unmöglich sein können, weil kein Mensch dieselben weder zu beweisen noch zu widerlegen vermag. Ob aber der Wissenschaft mit dergleichen vagen Hypothesen wirklich gedient ist, ob durch solche unbeweisbare Voraussetzungen und eine darauf basirte Forschungsmethode die Wissenschaft gefördert wird oder nicht vielmehr leicht irre geführt werden kann: das ist eine andere Frage, deren Erörterung nicht hierher gehört.[4])

---

[4]) Als ich vorstehende Abhandlung schrieb, war das neueste Werk von Strassburger „Die Angiospermen und Gymnospermen" (Jena 1879) noch nicht erschienen. Aus demselben ersehe ich mit Befriedigung, dass auch der Verfasser dieses wichtigen Buches nunmehr zu der Ueberzeugung gelangt ist, dass die Coniferen gymnosperme Gewächse sind, wesshalb er auch die von ihm aufgestellten Benennungen Archi- und Metaspermen wieder aufgegeben hat. Bezüglich der Deutung der samentragenden Schuppe der Abietineen ist jedoch Strassburger anderer Ansicht, wie ich und Stenzel, indem er dieselbe für „ein axiles abgeflachtes Gebilde hält, welches nach innen umgeschlagen ist und daher die Ovula in umgekehrter Richtung trägt," und glaubt er wegen des Umstandes, dass die Fruchtschuppe zwei Eichen trägt, folgern zu dürfen, dass in ihr „die axilen Theile einer kleinen zweiblüthigen Inflorescenz vertreten seien, welche aus einem Primansprösschen und zwei Secundärsprösschen bestehen" (etwa wie bei Cephalotaxus). Den Missbildungen (der rückschreitenden Metamorphose) legt Strassburger kein grosses Gewicht bei. Er meint nämlich (S. 131), dass bei der Entwickelung der Fruchtschuppe durchwachsener Fichtenzapfen „zwei Bildungskräfte gegen einander ankämpfen, von denen die eine bemüht sei, eine normale Fruchtschuppe, die andere, eine vegetative Knospe zu erzeugen und dass je nach dem Vorwiegen der einen oder anderen Kraft die Missbildungen diesen oder jenen Habitus erhalten" und will er diesen gegenseitigen „Kampf" und das gegenseitige Sichanpassen in solchen ausgewachsenen Fruchtschuppen aus dem Verlauf der Gefässbündel beweisen (wobei bemerkt sein mag, dass die von ihm auf Taf. 15 abgebildeten Axillarsprosse durchwachsener Fichtenzapfen aus Upsala sehr monströse Bildungen sind). Ich vermag mich vor der Hand dieser Auffassungsweise nicht anzuschliessen und mögen fernere Forschungen entscheiden, welche Deutung die richtigere ist, wobei ich jedoch nicht unterlassen kann, noch hinzuzufügen, dass auch Čelakovský, früher ein entschiedener Gegner der Gymnospermie, nach Untersuchung des von mir geschilderten Fichtenzapfens bezüglich der Deutung der Abietineenfruchtschuppe zu derselben Ueberzeugung gelangt ist, wie ich und Stenzel. (Vgl. Čelakovský's Aufsatz „Zur Gymnospermie der Coniferen" in: Flora, 1879, Nr. 17, 18.)

Erklärung der Abbildungen.

Tafel. (XXXIV.)

Fig. I. Oberer Theil eines durchwachsenen Fichtenzapfens in natürl. Gr. — a monströse Samenschuppen.

Fig. 1. Ein Stück vom untern Dritttheil des Zapfensprosses, vergr. — a rudimentäre Axillärbildungen in den Achseln der abgefallenen Nadeln d.

Fig. 2. Nadelbasis und Achselbildung im senkrechten Querdurchschnitt.

Fig. II. Spitze eines durchwachsenen Zapfens in natürl. Gr.

Fig. 3. Samenschuppe aus dem Sprosse in natürl. Gr.

Fig. 4. Dieselbe von vorn (a) und von hinten (b) 3mal vergr.

Fig. III. Durchwachsener Zapfen in natürl. Gr.

Fig. 5. Achselspross aus dem obersten Stück des Zapfensprosses in natürl. Gr.

Fig. 6. Derselbe von vorn gesehen, 4mal vergr.

Fig. 7. „ „ der Seite „ „ „

Fig. 8. „ „ hinten „ „ „

Fig. 9. „ „ oben „ „ „

Fig. 10—12. } Achselspross, ebendaher, von vorn, von hinten und im Querdurchschnitt
Fig. 13—15. } (in der Höhe der Knospenbasis), 4mal vergr.

Fig. 16—19. Achselspross aus der Mitte des Zapfensprosses, von vorn, von der Seite, von hinten und von oben gesehen, 4mal vergr.

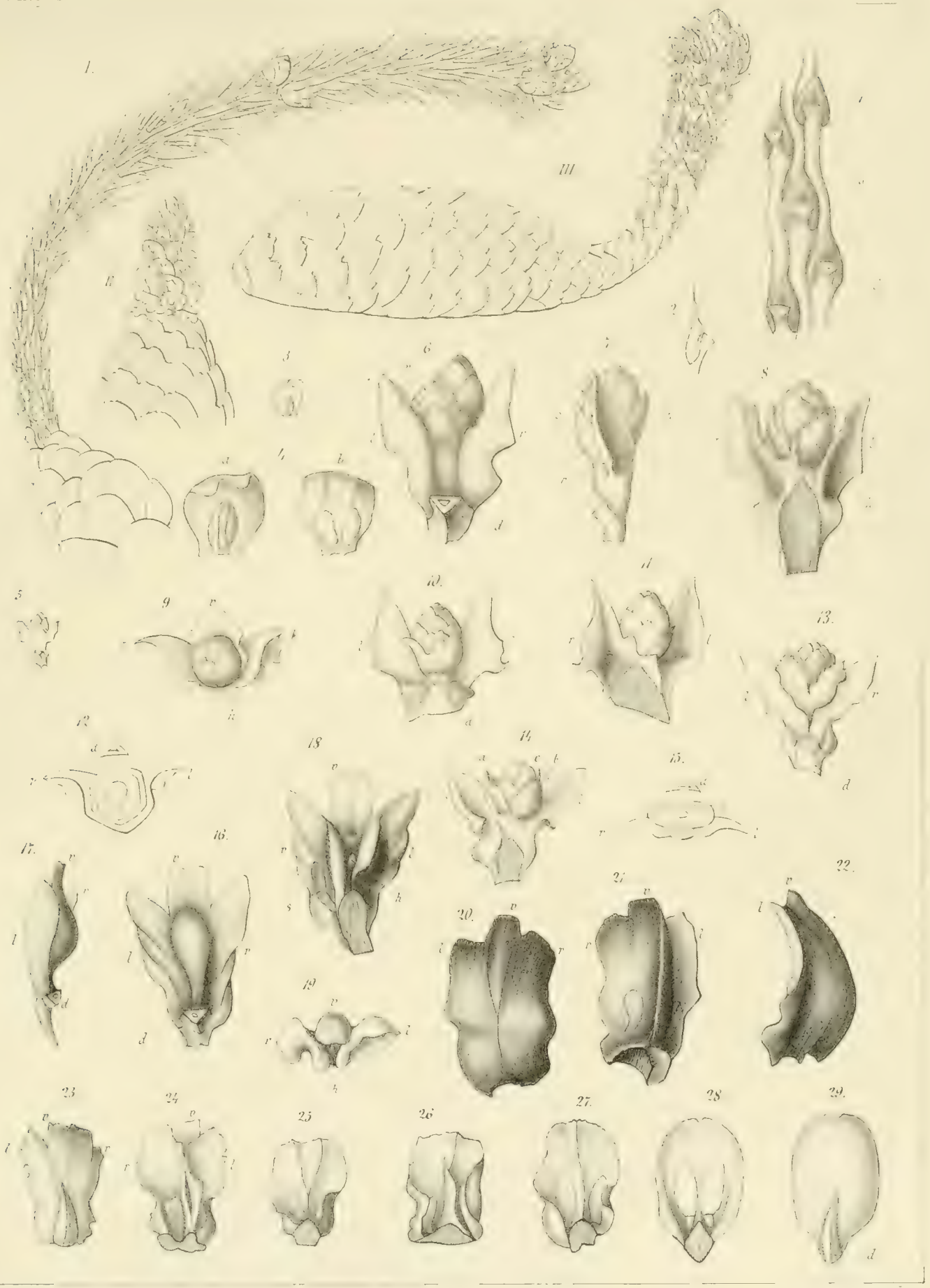
Fig. 20—22. Sterile Samenschuppe aus der mittleren Region des Zapfensprosses, von vorn, von hinten und von der Seite.

Fig. 23. 24. Samenschuppe aus dem unteren Theil des Zapfensprosses, von vorn und von hinten, 4mal vergr.

Fig. 25—27. Samenschuppen ebendaher, von hinten, 4mal vergr.

Fig. 28. 29. Fertile, normale Samenschuppe aus der Mitte des Zapfens, von vorn und von hinten, 2 mal vergr.

Anmerkung. Bei allen Achselsprossen und Samenschuppen ist d der Blattgrund des Deckblattes, r das rechte, l das linke Transversalblatt des Sprosses, v das vordere, h das hintere Hüllblatt der Terminalknospe, s Samenflügel.



M. Willkomm del. Lith. Anst. v. J.G. Bach, Leipzig.

M. Willkomm: Samenschuppe des Abietineenzapfens.

NOVA ACTA
der Ksl. Leop.-Carol.-Deutschen Akademie der Naturforscher
Band XLI. Pars II, Nr. 6.

Die Compositae des Herbarium Schlagintweit

aus Hochasien und südlichen indischen Gebieten.

Bestimmt und bearbeitet
von
Dr. **F. W. Klatt.**

Mit einleitenden Angaben über das Auftreten, sowie über topographische und klimatische Verhältnisse,

nebst 1 Karte der Reisewege, Tafel Nr. XXXV,

von
Herm. von Schlagintweit-Sakünlünski,

Ehrenmitgl. und Corresp., etc. der Akademien von Lissabon, Madrid, München, der Leopoldinisch-Carolinischen Akademie, der British Association, des k. Instit. für Niederl. Indien im Haag, der Royal As. Soc. zu London, der As Soc. zu Calcutta, der österr. Ges. für Meteorol., der anthropolog. Vereine von London, München, Paris, der geograph. Gesellschaften von Amsterdam, Antwerpen, Bern, Bombay, Buda-Pest, Darmstadt, Dresden, München, New-York U. S., Paris, St. Petersburg, Rom, Wien, etc.

Mit Abbildung der 7 n. sp., auf den lithogr. Tafeln Nr. XXXVI—XXXVIII.

Eingegangen bei der Akademie nach der Revision den 26. November 1879.

HALLE.
1880.
Druck von E. Blochmann & Sohn in Dresden.
Für die Akademie in Commission bei Wilh. Engelmann in Leipzig.

Einleitung.

Inhalt.

I. Die Bearbeitungen des Herbariums; der Detailbericht „über die n. sp. der Compositae."

II. Das Schema der Transscription.

III. Die Anlage des Herbariums: A. Die Gebiete des Sammelns. B. Die Bedeutung von „Landesregion, Provinz und Localität"; die Kartendarstellung.

IV. Vergleichende pflanzengeographische Daten; das Auftreten der Gattungen *Artemisia* und *Saussurea*.

Allgemeine Bemerkungen.

Das Längenmaass für Entfernungen und für Höhen ist das englische; die Höhen sind auf das Meeresniveau bezogen.

1000 engl. Fuss = 304·79 m = 938·29 par. Fuss,

1 engl. Meile = 5280 engl. Fuss = 1609·3 m = 4954 par. Fuss.

4·60 engl. Meilen = 1 deutsche Meile ($^1/_{15}{}^0$) = 4 nautische oder Seemeilen.

Auch die Dimensionen der Pflanzen oder einzelner Theile derselben sind in englischem Maasse gegeben:

1 engl. Zoll = 25·40 mm.

Die geographischen Breiten auf der beigegebenen Karte sind nördliche, die geographischen Längen sind östliche, auf den Meridian von Greenwich bezogen, wobei für das Madrás-Observatorium, als Ausgangspunkt der Messungen, die Länge 80° 13′ 56″ östl. von Greenw. zu Grunde lag.

Die meteorologischen Verhältnisse für die verschiedenen Localitäten des Herbariums sind erläutert in meiner Abhandlung „Klimatischer Charakter der pflanzengeographischen Regionen Hochasiens mit vergleichenden Daten über die angrenzenden Gebiete." Denkschr. der k. bayr. Ak. der Wiss. II. Cl. XII. Bd. 4°. S. 197—243. 1876.

Die Temperatur ist in Graden der hunderttheiligen Scala (°C.), der Barometerstand in englischen Zoll angegeben.

I.

Bei der Untersuchung und Bestimmung der Compositen-Familie unseres Herbariums, welche Herr Dr. F. W. Klatt [1]) in Hamburg zu übernehmen die Güte hatte, haben sich 74 Genera gefunden. Dessenungeachtet ist die Grösse des Materials für die hier vertretenen Gebiete, bei der Verschiedenheit ihrer klimatischen Verhältnisse, sowie bei der Ausdehnung derselben, immerhin nur als eine relativ geringe zu betrachten; es genügt, zu erwähnen, dass in der Flora Deutschlands allein gegenwärtig über 90 Genera in dieser Familie unterschieden werden.

Nach Abschluss der Compositen-Bearbeitung von 1877/78, hatte ich in der Sitzung des 9. Februar 1878 in der k. b. Akademie zu München über jene Formen, 17 an der Zahl,[2]) welche sich nach Dr. Klatt's Bestimmung als neue Species ergeben hatten, seine Angaben in vorläufiger Mittheilung, ohne Abbildungen, zu Druck gebracht; meinerseits wurden dabei für die betreffenden Exemplare die Localitäten des Auftretens besprochen. Zugleich habe ich für jene beiden Gattungen von Compositen, deren Species in unserem Herbarium aus Hochasien am zahlreichsten vertreten sind, für das Genus *Artemisia* und das Genus *Saussurea*, vergleichende Erläuterung ihrer Verbreitung beigefügt.[3])

---

[1]) Als Gegenstand früherer Bearbeitung hatte derselbe die „Primulaceen, Pittosporeen und Irideen" gewählt; er berichtete darüber in Seemann's Journal of Botany, London 1868, T. VIII, S. 116—127. Gegenwärtig ist er mit den von uns gesammelten Cyperaceen beschäftigt. Die Namen der anderen Herren, die ich bereits als Mitarbeiter an der Untersuchung des Herbariums mit Detailangabe ihrer Betheiligung bis 1876 zusammenstellen konnte (Abh. der k. b. Akad. der Wiss. II. Cl., Bd. XII, S. 149—151), sind: Ahlefeldt, Anderson, Baker, Buchenau, Crépin, Engler, Fenzl, Garcke, Grisebach, Meissner, Müller (Genf), Schultes, Weddel, Wesmaël.

[2]) Sie hatten sich auf die verschiedenen Gattungen wie folgt vertheilt: Gen. Aster: 1; Inula: 2; Pulicaria: 1; Allardia: 1; Chrysanthemum: 1; Artemisia: 2; Saussurea: 5; Jurinea: 2; Ainsliaea: 1; Prenanthes: 1.

[3]) Besprechung dieser Abhandlung nebst Auszug wurde von Dr. Karl Müller gebracht, in „Die Natur", N. F. Bd. IV, Nr. 31. —

„Die pflanzengeographischen Daten u. s. w." gab ich als besonderen Bericht in Dr. H. J. Klein's Zeitschrift Gaea, 1878, S. 597—604.

Vor der ausführlichen Publication der systematischen Untersuchung und der Herstellung der Tafeln in den Verhandlungen der Kais. Leop.-Carol. Akademie ist gegenwärtig Revision derselben gefälligst von Herrn Professor Kraus zu Halle noch vorgenommen worden. Er war in der Lage, noch vollständiger die über die Familie der Compositen bereits vorliegenden Daten dabei zu berücksichtigen, und es hat sich ergeben, dass die Zahl der neuen Species auf sieben sich reducirt; diese sind jetzt auch auf den hier beigegebenen Tafeln abgebildet. Diejenigen Species, welche sich als nicht neu herausgestellt haben, sind, auch nach Herrn Dr. Klatt's Wunsch, in der jetzt folgenden Zusammenstellung gestrichen, und es sind dafür die schon vorhandenen Namen aus „Clarke's Compositae indicae" hinzugefügt.

Mit der Aufzählung des Materials dieser Familie in seinen Einzelheiten konnten hier zugleich für das Ganze jene topographischen Daten über Verbreitung verbunden bleiben, welche in unserem Herbarium selbst, während des Sammelns, auch mit Details über vereinzelte Standorte, stets angegeben wurden.

II.

Die Transscription.

Dieselbe ist für die Ortsbezeichnungen aus den bereisten Gebieten hier, sowie in unseren englischen Publikationen [1]) und in dem deutschen beschreibenden Reiseberichte [2]) so gewählt, dass mit möglichster Einfachheit genügende Unterscheidung erreicht werde.

Da in unseren „Results" die allgemeine Behandlung der wissenschaftlichen Ergebnisse englisch erscheint, und da auch die Literatur über jene Länder in Druck und in Kartenschrift vorherrschend englische ist, wurde bei

[1]) „Results of a scientific Mission to India and High Asia, undertaken between the years 1854 to 1858", by Hermann de Schlagintweit-Sakünlünski, Adolphe, and Robert de Schlagintweit. Leipzig, F. A. Brockhaus; London, Trübner and Co. 9 Bde. in 4. und Fol.-Atl. von 100 Tafeln. — Bis jetzt erschienen Vol. I bis IV; mit 43 Atlastafeln; Vol. V ist in Arbeit; „Botany" wird der erste Theil des Vol. VII.

[2]) „Reisen in Indien und Hochasien", von H. v. S.-S. Jena, Herm. Costenoble. Bd. I bis IV. 1869 bis 1880. Mit Karten, Gebirgsprofilen und Xylographien.

der Einführung solcher Bezeichnungen, welche zur Erleichterung des Druckes von der systematischen Durchführung phonetischer Transliteration etwas abweichen mussten, darauf Rücksicht genommen, dass zunächst Anschluss der Schreibweise an das Englische sich nicht zu sehr erschwerte.

Einen Ueberblick giebt das folgende Schema:

Das angewandte Alphabet.

a (ā ă ã), ä; b (bh); ch (chh); d (dh); e (ē ĕ ẽ); f; g (gh); h; i (ī); j (jh); k (kh); l (lh); m; n; o (ō ŏ), ö; p (ph); r (rh); s; sh; t (th); u (ū ŭ), ü; v; y; z.

Die Aussprache.

Vocale.

1) a, e, i, o, u, wie im Deutschen.

2) ä, ö, ü, wie im Deutschen;

in ae, oe, ue sind die beiden Vocale einzeln in Juxtaposition zu hören.

3) Die Diphthongen geben, verbindend, den Ton der beiden nebeneinander gestellten Vocale. Diärese tritt ein, und ist auch als solche bezeichnet, wenn der Accent auf den 2. der beiden Vocale fällt.

4) ¯ über einem Vocale zeigt an, dass er lang ist. Der Vereinfachung wegen ist dies nur angebracht, wenn die Dehnung sehr markirt oder wenn Unterscheidung von sonst ähnlichen Wörtern nöthig ist.

Kurze Vocale sind als solche nicht unterschieden.

5) ˘, das gewöhnliche Kürzezeichen, bedeutet unvollkommene Vocalbildung = „u“ im engl. but, „e“ in herd.

6) ˜ über Vocalen bezeichnet nasalen Laut derselben; bei Diphthongen, obwohl für beide Vocale gemeint, ist ˜ nur auf dem letzten Vocale angebracht.

Consonanten.

1) b, d, f, g, h, k, l, m, n, p, r, s, t wie im Deutschen.

2) h nach Consonant ist hörbare Aspiration mit Ausnahme von ch, sh und kh, das in einzelnen Wörtern wie das deutsche ch lautet. Hier kommt solches nur im Worte khan vor.

Die übrigen sind dem Englischen analog geschrieben. Nach deutscher Weise gelesen, ist:

3) ch = tsch. 4) j = dsch.

5) sh = sch. 6) kh = ch.

7) v = w. 8) y = j.

9) z = weiches s, wie im englischen Worte „zero“.

10) Die Consonanten „m“ und „n“ sind hier hinter den nasal lautenden Vocalen geschrieben geblieben, nicht weil phonetisch bedingt, sondern weil häufig der nasale Laut nur als locale, dialectische Verschiedenheit sich ergab.

Accente. In jedem mehrsilbigen Worte ist ebenso wie hier, mit ′ bezeichnet, in den von mir bearbeiteten Publicationen die Silbe angegeben, auf welche der Hauptton fällt.

In der Compositen-Liste sind von Herrn Klatt die Accente sowie die Zeichen für unbestimmte und nasale Vocale, der Vereinfachung wegen, nicht wiedergegeben worden.

Wie ich hier noch erwähnen muss, weil solches auch auf unseren Herbariums-Folien in entsprechender Weise durchgeführt ist, wurden bei den ersten Aufzeichnungen zum Fixiren des Gehörten, und wegen der Verbindung der sprachlichen Formen mit vielen ethnographischen Fragen, mehr Unterscheidungen der Laute eingeführt und es wurde auch in der phonetischen Transliteration systematisch vorgegangen. Ausführliche Erläuterung habe ich im „Glossary“ [1]) gegeben, das den Gegenstand der zweiten Hälfte von Vol. III der „Results“ bildet.

Als specielle Unterschiede, welche bei solcher Durchführung auf den Herbariums-Folien behufs feinerer Trennung der Laute oder wegen Verschiedenheit im Systeme der Wiedergabe vorkommen, sind hier folgende Formen noch anzuführen:

Vocale.

7) a̲, mit Strich unter dem Vocale, bedeutet tiefen Laut desselben, = a im englischen Worte „wall“.

Consonanten.

11) dž = dsch (dafür j in den Publikationen).

12) k̲h = ch im Deutschen.

13) t̲s̲ = tsch (dafür ch in den Publikationen).

III.

Die Art des Sammelns und die begangenen Strecken habe ich in der Abhandlung

„Bericht über die Anlage des Herbariums während der Reisen und Erläuterung der topographischen Angaben“ [2])

besprochen.

Was ich davon in Verbindung mit den Detailangaben über die Compositen-Familie hier zu erwähnen habe, lässt sich in Kürze wie folgt zusammenfassen.

---

[1]) „Geographical Glossary from the Languages of India and Tibet including the phonetic Transscripton and Interpretation,“ S. 133—293; Besprechung der anzuwendenden Systeme, S. 137—160.

[2]) Denkschriften der k. bayer. Akademie der W. II. Cl., XII. Bd. 4. III. Abth., S. 133—196. München, 1876. Verlag der k. Akademie, in Commission bei G. Franz. Im Auszuge in „Globus“, 1877, Nr. 8 und 9.

Die Anlage des Herbariums hat vorzugsweise die Flora Hochasiens zum Gegenstande gehabt und die neuen oder verhältnissmässig wenig besuchten Pflanzenregionen nördlich vom Himálaya-Kamme waren am meisten zu berücksichtigen. Dabei war das erschwerte und auf langsames Vordringen beschränkte Reisen in denselben wenigstens dem Completiren des Herbariums nicht ungünstig, und wo irgend Gelegenheit sich bot, wurden die als Sammler beschäftigten eingeborenen Gehülfen getrennte Wege gesandt. Lagen ungewöhnlicher Bodengestaltung, wie die mehrmals durchzogenen Hochwüsten nördlich vom Karakorúm-Kamme, hatten sich in dem, was sie des Neuen in der Flora — sowie in der Fauna — boten, unerwartet lohnend gezeigt. Auch für diese Pflanzen-Familie ist in neuen Formen jenes Hochland am besten vertreten, obwohl von der letzten unserer Bereisungen, durch meinen Bruder Adolph, der im vorhergegangenen Jahre so Vieles in den Umgebungen des Mustágh im Karakorúm-Gebirge aufgefunden hatte, Sammlungsobjecte nördlich von Le aus dem Jahre 1857 nicht mehr in meine Hände gelangten. Das grössere Volumen solcher während des Marsches nach Turkistán ebenfalls zurückgesandter Gegenstände, gegenüber der Verpackung der geretteten Manuscripte und Zeichnungen, mag dabei allerdings für jenen seiner Gefährten, der sie anvertraut erhalten hatte, wesentlich erschwerend gewesen sein.

Aus den späteren Reisen mit Ueberschreiten des Karakorúm gegen Norden, die von H. W. Johnsohn 1865 wieder begonnen wurden, ist mir von Herbariumanlage oder von Details über Vegetationsverhältnisse bis jetzt nichts bekannt geworden.

In indischen Gebieten südlich von Hochasien liess sich, wo die Art des Reisens es erlaubte und wo die Märsche nicht ganz mit den die Vegetationsentwickelung deutlich beschränkenden Monaten kühler Jahreszeit zusammenfielen, noch manch Ergänzendes sammeln. Im Verzeichnisse unserer Compositen sind Standorte aus Málva in nahezu 23° nördlicher Breite als die südlichsten vertreten.

Anomale klimatische Verhältnisse, noch mehr — weil schärfer begrenzt — örtliche Vermehrung der Wärme, die sich, wie bei heissen Quellen, mit ungewöhnlicher Bodenbeschaffenheit verbindet, haben auch in der indischen Halbinsel ungeachtet der Reichhaltigkeit des bis jetzt schon Bekannten stets dem Sammeln sehr günstig sich gezeigt; klimatisch bot sich am meisten

Veränderung für die mittleren, gleicher Breite in Asien entsprechenden Verhältnisse, dort, wo extreme Regenmenge eintritt, sowie, in entgegengesetzter Weise, in jenen trockenen Wüsten-Strecken im äussersten Nordwesten Indiens, welche zwischen den Hauptströmen in grosser Ausdehnung gelegen sind. Als die regenreichsten Stationen Indiens haben sich ergeben Chérra Púnji im Khássia-Gebirge (südöstlich von Assám) und Naraingăny in Málva (Central-Indien). Letzteres, für welches erst die Untersuchung der von mir gesammelten Beobachtungsdaten, seine ungewöhnlichen meteorologischen Verhältnisse beurtheilen liess, hat sogar als einzelne Station das Maximum von Regenmenge, welches bis jetzt überhaupt auf der Erde bekannt wurde; im Khássia-Gebirge ist die Ausdehnung sehr starken Niederschlages eine etwas grössere, bei verhältnissmässig geringer Differenz zwischen Chérra púnji und Naraingăny selbst.[1])

Im Herbarium sowie auch hier in der Aufzählung sind die einzelnen Exemplare mit Angabe der „Landesregion, der Provinz und der Localität" bezeichnet. Im Anschlusse sind noch beigefügt die „Zeit des Sammelns", da diese auch die Phase der periodischen Entwickelung beurtheilen lässt, und die „Catalog-Nummer"; letztere bezieht sich auf unsere allgemeinen Listen, welche als die erste Signatur der Folien durchgeführt wurden. Das gesammte Material liess sich dabei noch nicht überblicken und es konnte nicht topographisch nach der Lage der Standorte allgemeine Eintheilung zu Grunde gelegt werden.

Die Höhenangaben, welche als die ersten schon berechnet waren, stehen auch schon auf den Herbarium-Folien neben den Localitäten. Solche sind auch von Herrn Klatt den Localitäten schon beigefügt; ich selbst habe nun ergänzend nur für alle jene Localitäten die Höhen noch beigefügt,[2]) an welchen neue Species, Varietäten oder ungewöhnliche klimatische Erscheinungen zu besprechen waren.

---

[1]) Nachdem es mir jüngst möglich war, in der Juli-Sitzung der k. bayer. Akademie der Wiss., über die Regenmengen in Indien die tabellarische Zusammenstellung der Zahlendaten und die Untersuchung derselben vorzulegen und zu besprechen, wird jetzt meine Abhandlung über diesen Gegenstand in der nächsten Abtheilung des XIV. Bandes der „Denkschriften" erscheinen.

[2]) In der Eingangs erwähnten Abhandlung: „Anlage des Herbariums" ist in alphabetischer Reihenfolge für jede Localität, alphabetisch geordnet von S. 179 bis 195, die Höhenzahl zu finden.

Die Landesregionen sind Abtheilungen, bei denen vorzüglich der klimatische Charakter zu Grunde gelegt wurde. Sie vertheilen sich, mit den betreffenden Signaturen, in folgender Weise über die im Herbarium vertretenen Strecken.

A. „Gebiete in Indien." I. Nordöstliche Stromgebiete Indiens. 1. Gruppe, sign. „Oestliches Bengalen". 2. Gruppe, sign. „Ganges-Delta". 3. Gruppe, sign. „Bengalen". 4. Gruppe, sign. „Hindostán". II. Mittelstufen der indischen Halbinsel, sign. „Central-Indien". III. Nordwestliche Stromgebiete, sign. „Nordwestliches Indien". IV. Das westliche indische Tiefland, sign. „Westliches Indien".

B. „Gebiete Hochasiens". I. Der Himálaya-Südabhang. 1. Gruppe, sign. „Oestlicher Himálaya". 2. Gruppe, sign. „Central-Himálaya". 3. Gruppe, sign. „Westlicher Himálaya". II. Das westliche Stromgebiet von Tibet, sign. „Tibet". III. Hochland Ost-Turkistán vom Karakorúm-Kamme gegen Norden, und Künlűn-Gebirge. 1. Gruppe, sign. „Karakorúm". 2. Gruppe, sign. „Künlűn".

Die Provinzen sind im Sinne der Bewohner getrennt gehalten; sie bieten demnach, zur Erleichterung des topographischen Ueberblickes, vorherrschend die Ergebnisse der politischen Eintheilung in Verbindung mit dem gegenwärtigen Zustande der Botmässigkeit.

Die Localitäten sind die engere Begrenzung, und zwar mit Berücksichtigung der Verhältnisse von Klima und von Bodengestaltung, welche direct die Vegetation beeinflussen; die untersten und die obersten Punkte, welche sich dabei als Fundstellen ergeben, sind meist als Grenzen mit den betreffenden Höhenzahlen angeführt; ist aber die Fläche, über welche die Fundstellen sich vertheilen, eine kleine bei geringer Veränderung der Höhe, so ist nur eine Zahl — zwischen zwei Strichen — gegeben. Anomale Bedingungen des Auftretens stehen in Klammern. — Das Zeichen „⊿" bei Ortsnamen und Höhenzahl bedeutet temporären Lagerplatz von Nomaden oder ganz unbewohnte Haltestelle.

Es sind diese Bezeichnungen die gleichen, welche auf den Folien des Herbariums stets angebracht sind, und zwar in Druck, auch für die Localitäten,[1]) da meist die Gesammtzahl der Exemplare aus all den ver-

[1]) Auf den Folien sind diese als „Hab." (= habitatio oder engl. habitation) signirt.

schiedenen Familien für jeden einzelnen Fall ziemlich bedeutend war und da mehrmals ausser den Exemplaren für die erste und zweite Hauptreihe des Herbariums Doubletten, wenn auch quantitativ ungleich vertheilt, noch vorliegen.

Um für die Verbreitung oder Begrenzung der auftretenden Formen auch den so wichtigen Einfluss der Flächenausdehnung zu überblicken, ist am Schlusse meiner einleitenden Erläuterungen die Kartenskizze noch beigefügt, welche ich zuerst mit dem „Berichte" an die k. Akademie über die für unsere Sammlungen in der königl. Burg zu Nürnberg gewährte Raumanweisung gegeben habe (d. d. 1. Dec. 1877). Da ich mich in der Herstellung der Karte auf die Reduction von 1 : 16½ Millionen beschränkte, habe ich von den Gebirgsregionen sowohl Hochasiens als auch der indischen Halbinsel nur die für die allgemeine Gestaltung charakteristischen Kammlinien markirt;[1]) es wurde hiedurch möglich, dass in der Darstellung die Flussnetze sowie die Lage der Hauptorte genügende Deutlichkeit erhielten.

Als „Reisewege"[2]) sind ebenso wie unsere eigenen Routen noch jene eingetragen, auf welchen unser Gefolge zum Theil in Nebenmärschen zu reisen hatte; letzteres musste vorzüglich zur Vervollständigung des Sammelns geschehen, und wurde auch einige Zeit nach unserer Abreise noch fortgesetzt. Als Form des Gradnetzes ist für die Karte Mercators Projection gewählt, weil solche Construction zugleich als Basis für graphische Darstellungen in Curven die günstigste ist.

Die Namen der Provinzen sind im Tieflande, da Raum genug dafür ist, in der Karte einzeln eingetragen. Für das Hochgebirge ist auf der Karte der Südabhang des Himálaya gegen Indien als ein Ganzes zusammen-

---

[1]) In einer kleinen Karte „Uebersicht der Gebirgs-Systeme und Stromgebiete von Hochasien" gab ich bei Erläuterung des abschliessenden vierten Bandes der „Reisen" auch die östlichen Theile Hochasiens im Norden von Tíbet (Akad. Sitz.-Berichte, d. d. 8. Nov. 1879). Es konnten dazu, als neue Daten bietend, die Itinerare der vom indischen General-Stabe entsandten Pándits sowie verschiedene russische Berichte benützt werden

[2]) In den „Results" enthält Vol. I, p. 11—35 in tabellarischer Zusammenstellung auch die Zeit in Verbindung mit dem Detail der Vertheilung der Routen. Auf der hiezu gegebenen ausführlichen Karte im „Atlas" sind für unsere eigenen Routen, durch verschiedene Art der Einzeichnung, die Märsche eines jeden einzeln zu übersehen.

gefasst und ist als „Himálaya“ bezeichnet, während der Nordabhang desselben, der ausschliesslich von turanischer Race bewohnt ist, in die allgemeine Bezeichnung „Tíbet“, als der südliche Theil, eingeschlossen ist. Die wasserscheidende centrale Kette Hochasiens ist der Karakorúm, welcher bis gegen 80 Grad östlicher Länge von Greenwich als ein ungetheilter Hauptkamm die nördliche Grenze Tíbets bildet.

IV.

Vergleichende pflanzengeographische Daten; die Gattungen Artemisia und Saussurea.

In ihrer Verbreitung zeigte sich die Familie der Compositen in den Regionen feuchter Tropen, sowie in den Jángels noch am Südfusse des Himálaya, verhältnissmässig wenig zahlreich. Feuchte Wärme lässt entschieden weit mehr eine Verminderung, dem völligen Verschwinden sich nähernd, für diese Typen der Vegetationsentwickelung erkennen, als eine Vermehrung der sich bildenden Formen. Ein Ergebniss anderer Art, das gleichfalls sehr wohl mit der beschränkenden Einwirkung subtropischer Wärme sich verbinden lässt und das noch bestimmter in seinem Auftreten sich erkennen liess, ist diess, dass gerade auf den Wegen des Sammelns, die hier sich boten, Compositen zu jenen Pflanzenformen gehörten, welche in der Widerstandsfähigkeit gegen niedere Temperatur sowie gegen geringe atmosphärische Feuchtigkeit nahezu zu den höchsten Standorten ansteigen, die wir überhaupt für phanerogame Pflanzen dort aufgefunden haben.[1])

Bei zunehmender Erhebung mehrt sich in den niederen Theilen und in den Mittelstufen des südlichen Hochasien sehr rasch die Zahl ihrer Gattungen und Species, sowie die Häufigkeit des Vorkommens der Pflanzen.

---

[1]) Das Letztere zeigt sich entsprechend in den Alpen. Wie in unserer „Phys. Geogr. der Alpen“, Bd. I. 1850, S. 586/587 zu ersehen war, ist für die Compositen in der subnivalen Region, von 7500—9000′ engl., die Speciesanzahl 36, in der nivalen Region, an der mittleren Höhe der Schneegrenze beginnend, noch 3. Dagegen scheinen einige der vielfach gestalteten Gattungen der Alpenflora, so das Hieracium, in Hochasien fast gar nicht vertreten zu sein.

Das centrale und das nordwestliche Indien, das Plateau des Khássia-Gebirges, auch das obere Assám, unterscheiden sich in ähnlicher Weise von ihren tiefer gelegenen Umgebungen, die zugleich den subtropischen Küsten näher liegen.[1])

Nach der Zahl ihrer Species gereiht folgen sich in unserem Herbarium die Gattungen *Artemisia*, mit 20 Species, *Saussurea*, mit 18 Species, *Lactuca*, mit 11 Species, *Erigeron* und *Senecio* mit 10 Species, u. s. w.

Auf die Besprechung der beiden ersteren werde ich wegen der neuen Formen und der grossen Verbreitung, welche bei diesen sich boten, schon hier näher eingehen. Für die Charakteristik der mehr vereinzelten Formen werden die Erläuterungen in den „Results", Vol. VII, bei der allgemeinen Besprechung der betreffenden Pflanzenregionen folgen.

Das Genus *Artemisia*. Für dieses wird die Summe der bis jetzt überhaupt botanisch bekannten Species etwas über 100 betragen; von den 19 aus Hochasien vorliegenden Species haben sich 12 auch in den trockenen Theilen des Hochgebirges nördlich vom Himálaya-Kamme gefunden; die 20. ist aus dem Pănjáb. Da jedoch selbst in der Flora Deutschlands mit Einschluss der Alpen, bei viel geringerer Verschiedenheit der klimatischen Begrenzungen, fast die gleiche Zahl der Species von der Gattung *Artemisia* sich zeigt, ist deren Zahl für Hochasien in entsprechender Vollständigkeit entschieden noch reichhaltiger anzunehmen. Zur Kenntniss derselben hat pflanzengeographisch nicht nur die Fortsetzung systematischer Untersuchung, sondern auch genauere Angabe der Localitäten in Verbindung mit den bis jetzt bekannt gewordenen Exemplaren beizutragen.

Von Formen identisch mit jenen der deutschen Flora liegen mir im Herbarium für Hochasien nur *Artemisia Dracunculus* L. und *A. scoparia*

---

[1]) Als ungewöhnlich tief auftretend ist unter den neuen Species unseres Herbariums die *Pulicaria (Pterochaeta) Sakhiana* F. W. Klatt zu erwähnen (beschr. S. 379). Diese Pflanze zeigte sich nur bei Sákhi-Thermen in Sindh, nämlich an einer in den Verhältnissen der Bodentemperatur und Feuchtigkeit sehr anomalen Stelle. Da wohl ein Auffinden derselben auch bei weiterer Durchforschung benachbarter Gebiete auf die Lage von Thermen wie hier beschränkt bleiben wird, wurde für diese Pflanze der Name der Species mit jenem der heissen Quellen, an denen sie sich gefunden hatte, verbunden.

Wild. & Kit. vor; diese treten dort bis 12,000′, und bis 10,500′ Höhe auf, finden sich aber beide noch in den Mittelstufen auf der Südseite des Himálaya bei 6000 Fuss Meereshöhe. In Deutschland beschränkt sich die Verbreitung von *A. scoparia,* die in Böhmen, in Mähren, in Unterösterreich und in den östlichen Alpen vorkommt, in den letzteren auf niedere Abhänge der Vorberge;[1]) *A. Dracunculus,* der „Dragon" oder gewöhnlicher der „Estragon", ist als Culturpflanze Deutschlands aus Sibirien durch den Verkehr mit Russland gekommen.

In Tibet ist das Genus *Artemisia* für die obere Grenze bewohnter Orte und für die Lagerstätten der Hirten insbesondere dadurch wichtig, dass in demselben holzbildende Strauchform in bedeutend hohen Lagen noch, wenn auch von geringer Mächtigkeit, sich findet. Tibetisch heissen die Strauchformen dieses Genus „der Támi";[2]) als holzbildend, wenigstens in günstigen Lagen, sind etwa $^1/_3$ der Species unseres Herbariums zu bezeichnen.

Es ist überhaupt als eine der Eigenthümlichkeiten dieses Genus zu erwähnen, dass dasselbe mit der *Tamariscinee Myricaria* — dem „Yabágre" der Túrkis — und mit der *Chenopodee Eurotia* — dem „Búrze" der Tibeter — zu jenen Pflanzenformen gehört, welche in den centralen Lagen des Hochgebirges beinahe bis an ihre oberste Grenze hinan in Strauchform oder wenigstens, wenn auch in schwacher Verzweigung, sehr zähfaserig sich zeigen. In den Hochwüsten selbst überschreiten sogar solche Formen die Verbreitung jeder anderer phanerogamen Pflanzenart,[3]) wenn sie auch nicht ganz mit gleichen Temperaturgrenzen coincidiren wie dort, wo bei mittleren Ver-

---

[1]) Das Ansteigen zu bedeutend kühlerer Lufttemperatur in Hochasien gegenüber der Begrenzung in den Alpen wird hier, wie bei vielen starkfasrigen Pflanzen, dadurch begünstigt, dass bei gleicher Lufttemperatur im Schatten, die Verhältnisse der Insolation in Hochasien günstiger sind. Erl. in „Klimatischer Charakter der pflanzengeographischen Regionen u. s. w. („Insolation": S. 217—219).

[2]) Das Wort Támi kömmt auch als Componens in Namen der Lagerstätten und der Thalformen vor, da die Entwickelung solcher Sträucher für den landschaftlichen Eindruck charakteristisch ist. Als Beispiel sei hier genannt das Thal des Támi Chúet-Gletschers in Hazóra; die Höhe des unteren Gletscherendes daselbst, auf dessen nächste Umgebung speciell die Angabe der Támi-Sträucher sich bezieht, ist 10,460′. „Results" Vol. II, pag. 428.

[3]) Erl. in „Anlage des Herbariums" Abh. der k. b. Akad. d. Wiss. II. Cl. XII. Bd. 4°. 1856. S. 171.

hältnissen der Feuchtigkeit die Entwickelung von anderen Pflanzenformen nicht ausgeschlossen ist.[1])

Als eine der beiden neuen Species trat die *Artemisia Schlagintweitiana* Klatt in der Provinz Yárkand zu beiden Seiten des Künlŭn-Kammes auf, und wurde am Südrande desselben noch 1 Fuss hoch; dabei war sie am See Kiúk Kiŏl und von dort gegen Sikăndar Mokám, zwischen 15,500′ und 13,800′ Meereshöhe, sogar zahlreich. Sie fand sich auch auf der Nordseite des Künlŭn nochmals, zu △ Oitásh im Búshia-Thale, in der Provinz Khótan. Die Höhe dieser Localität ist 15,000 bis 16,000′; die Lage gehört schon zur nivalen Region, ober der Schneegrenze beginnend; die Schneegrenze auf der Nordseite dieses Theiles des Künlŭn ist 14,800′. Dort trat mit derselben die Species *A. macrantha* Ledeb. als nahe der „äussersten Grenze phanerogamer Pflanzen" auf, schwächer noch entwickelt; die letztere hatte sich auch in ganz Tibet bis 9000′ hinab ziemlich häufig verbreitet gezeigt. Die *Artemisia Schlagintweitiana* aber scheint mit dem Künlŭn-Gebirge gegen Süden aufzuhören. Sie hatte sich nirgend in den so ausgedehnten Gebieten ähnlichen Klimas in Tibet gezeigt und es ist anzunehmen, dass schon die subnivale Hochregion der Nordseite des Karakorúm-Kammes durch extreme Trockenheit in Verbindung mit der bedeutenden Erhebung ihre Verbreitung begrenzt.

In den Alpen hatte ich, mit meinem Bruder Adolph, aus diesem Genus *A. Mutellina* Vill. und *A. spicata* Wulf. als Pflanzen, die in der nivalen Region der Centralalpen noch vorkommen, nachweisen können.[2]) —

Die zweite neue Species, *A. Kohatica* Klatt, scheint auf das subtropische Gebiet des Pănjáb, charakterisirt durch Extreme trockener Hitze, beschränkt zu sein. Sie war uns bei Kohát in Pănjáb am zahlreichsten auf-

---

[1]) Die Extreme der Phanerogamen-Grenzen, die wir fanden, waren die Standorte: Jánti-Pass, bei 17,500′, in Kămáon; Ibi Gămin Gipfel, NO.-Abhang, bei 19,809′, und Gunshankár-Gipfel, W.-Abhang, bei 19,237′, in Gnári Khórsum. „Results" Vol. II, pag. 501.

[2]) Von der Familie der Compositen hatten wir in den Alpen in der nivalen Region noch gefunden: Achillea hybrida Gaud., Chrysanthemum alpinum L., Erigeron uniflorum L., Senecio uniflorus L. Beobachtungsangaben in unseren „Untersuchungen über die physikalische Geographie und die Geologie der Alpen", Band I. 1850 und Band II. 1854; Zusammenstellung in „Flora", 1854, Nr. 24.

getreten, im Mittel bei 1000 Fuss Höhe, und es ist desshalb diese Districtsangabe als Speciesbezeichnung gewählt. In den ziemlich ähnlichen Pflanzenregionen von Sindh und Guyerat schien sie dagegen nicht vorzukommen.

In der Flora der indischen Halbinsel ist unter den Compositen das Genus *Artemisia* verhältnissmässig noch gut vertreten. Dort sind schon seit alter Zeit verschiedene Species officinell verwandt worden, besonders als anthelmintische Arznei. Der gegenwärtige Name für das Genus im Hindostáni, „Nāg dáuna“ oder „Nāg dóna“, weist unmittelbar darauf hin. Es ist dabei, wie mir gesagt wurde, dáuna das Sanskritwort für diese Pflanze; doch wird es fast nie mehr allein gebraucht, sondern nur in Verbindung mit nāg, was ein sich schlingendes Thier („Schlange“ oder „Wurm“) bedeutet.

Der altgermanische Pflanzenname, der sich im Englischen als „Wormwood“ und im Deutschen, in etwas mehr veränderter Form, als „Wermuth“ erhalten hat, ist entschieden in gleichem Sinne zu verstehen, nämlich als fasrige, holzartige Pflanze gegen Würmer. Gegenwärtig allerdings sind beide Namen auf die Species *A. Absynthium* L. beschränkt.[1])

Am kräftigsten wirkt gegen Würmer das Präparat, das aus zerkleinerten Blüthenknospen besteht, von *A. Contra* Vahl. Diese Species aber kömmt als unmittelbarer Theil der indischen Flora nicht vor; Standorte derselben finden sich, soviel bis jetzt bekannt, auch in Hochasien nicht, sondern erst in Persien, und von dort breitet sie sich ziemlich weit gegen Westen aus. Der specifisch wirkende Bestandtheil ist das Santonin, das nur in verhältnissmässig wenigen der *Artemisia*-Species in sehr wirksam auftretender Quantität sich nachweisen liess. Dass dessenungeachtet alte volksthümliche Benennung den Namen im Sinne von Wurmholz auf das ganze Genus ausgedehnt hat, mag sehr wohl dadurch noch gefördert worden sein, dass das eigenthümlich widerlich schmeckende Oel dieser Gattung, das beinahe in allen Arten sehr stark hervortritt, anfangs als das Anthelminticum gegolten hat.

Ebenfalls sehr verbreitet als Heilmittel in Indien und östlich davon ist die Anwendung von *A. chinensis* L. oder *Moxa* Bess. gegen Rheumatismus, wobei kleine Klumpen aus den Fasern derselben an der leidenden Stelle auf die Haut gelegt und dort verbrannt werden.

---

[1]) Der Genus-Name, unserem „Beifuss“ entsprechend. ist im Englischen „Mugwort“; im Französischen (aus Artemisia) „Armoise“.

A. Absynthium L. kömmt weder in Indiens tropischen und subtropischen Gebieten noch in den Gebirgsländern nördlich davon vor. Dessenungeachtet wird eine Art „Absynth" als alkoholhaltiges Getränke bereitet; auch der Name dafür ist im Hindostáni derselbe, aber umgestaltet in „Afsúntin". Es wird hierzu vorzüglich die *Artemisia indica* Wlld. aus den Mittelstufen und den tiefen Lagen von Nepál benützt; diese Verwendung ist übrigens wohl erst von Europäern eingeführt worden.

Das Genus *Saussurea* DC. Dieses war hier mit 3 neuen Species-Formen aufgetreten; auch war es in der Gesammtzahl der Arten, die sich zeigten, ziemlich allgemein verbreitet, theilweise sehr stark differirend in der Gestaltung. Aus den Pflanzenregionen Hochasiens haben sich in unserem Herbarium 18 Species ergeben; es dürfte demnach dieses Genus, das überdiess wohl keinenfalls in die heissen Vorstufen längs des indischen Tieflandes hinabreicht, ziemlich vollständig vertreten sein.

Die *Saussurea*-Arten beginnen vorherrschend in Höhen, die den Baumgrenzen der betreffenden Lagen entsprechen, und steigen von dort noch bedeutend an. Einige derselben gehören zu den phanerogamen Pflanzen höchster Standorte und reichen, wo nicht in Coincidenz mit der Höhe auch grosse Trockenheit sie begrenzt, bis in die nivale Region. In diesen Hochregionen haben sich, wie zu erwarten, ungeachtet der so geringen Menge von Vegetation, die sich bietet, verhältnissmässig zahlreich in all den vertretenen Pflanzenfamilien neue Formen als Species oder als Varietäten gezeigt.

Doch sind auch viele der Species von *Saussurea* in den tieferen Mittelstufen heimisch und zwar von den feuchtwarmen östlichen Gebieten Sikkims in Höhen von 6000 bis 7000 Fuss bis zum trocknen fernen Nordwesten der Südseite des Himálaya.

Die tiefsten Standorte waren jene, Mitte April 1856, längs des Weges von „Kálka über Kassáuli nach Símla, im westlichen Himálaya", zwischen 2000 und 4600 Fuss Höhe; es ist die *S. candicans* Schultz Bip., welche dort auftritt.

Als sehr hoch ansteigende Species zeigten sich *Saussurea Thomsonii* Clarke und *S. (Aplotaxis) subulata* Clarke — auf der Hochwüste, welche

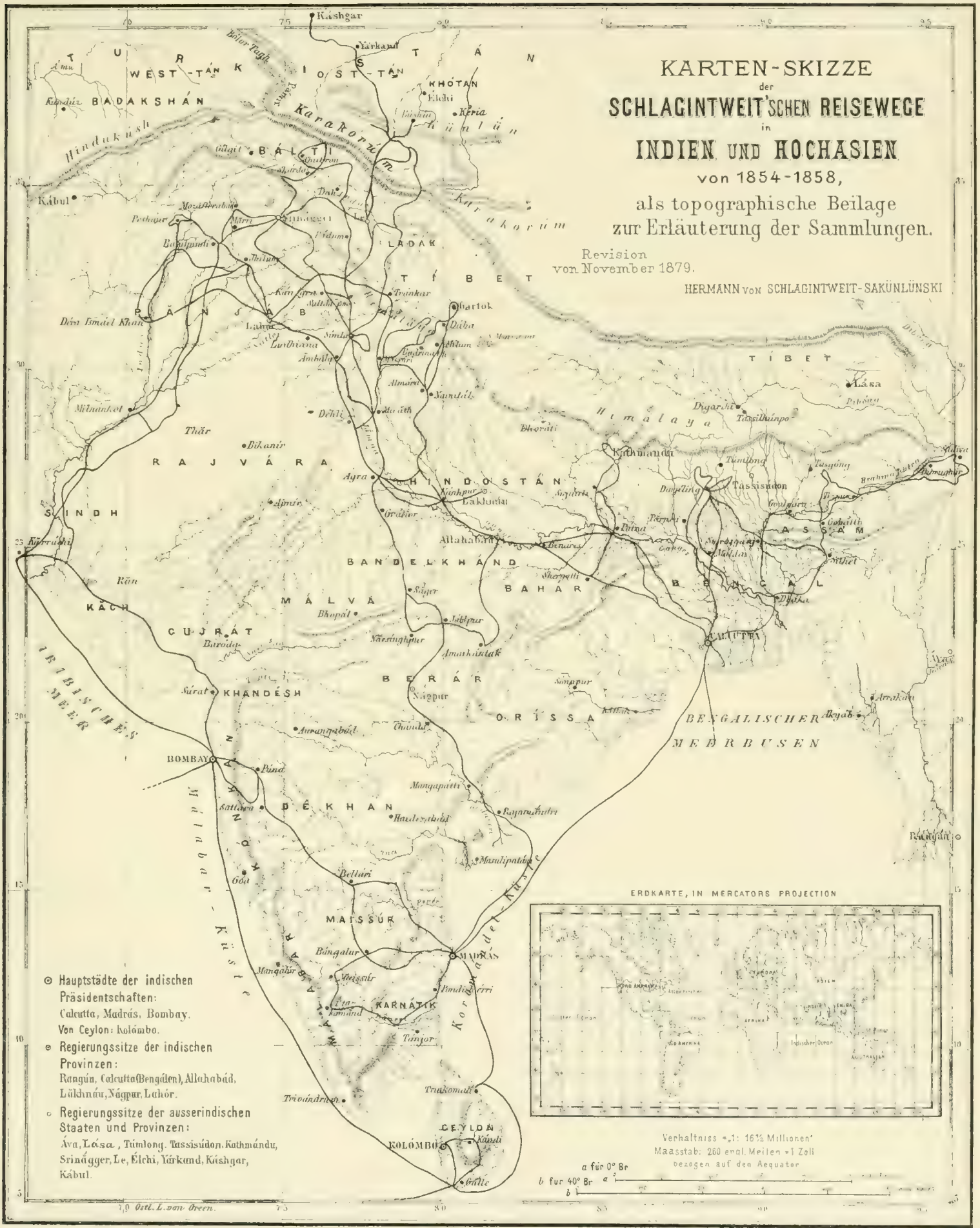
mit 17,000 Fuss mittlerer Höhe als oberste Stufe auf der nördlichen, auf der Turkistán-Seite des Karakorúm-Kammes liegt. Diese Localität ist aber ungeachtet ihrer grossen Höhe noch subnival, und zwar 1600 Fuss noch unter der Schneegrenze in jenem Theile des Hochgebirges gelegen.

Der während des ganzen Sommers und meist bis zum Spätherbste schneefreie Karakorúm-Pass, welcher hier Núbra und Yárkand verbindet, hat 18,345 Fuss Höhe; die Höhe der Schneegrenze ist auf der Südseite des Karakorúm-Kammes 19,400 Fuss, auf der Nordseite 18,600 Fuss.

Von der *Saussurea (Aplotaxis) Schlagintweitii* Klatt, die als neue Species auf der Südseite des Künlűn-Kammes sich fand, war dort die Schneegrenze beinahe erreicht; es betrug die Differenz der Höhe nur wenige 100 Fuss.

Die beiden anderen neuen Arten, *Saussurea (Aplotaxis) chenopodifolia* Klatt und *S. (Aplotaxis) stemmaphora* Klatt, hatten gleichfalls nördlich vom Himálaya-Kamme sich gefunden; aber die klimatischen Verhältnisse für dieselben sind jenen des westlichen und nordwestlichen Tíbet in Höhen zwischen 7000 und 11,000 Fuss gleichzusetzen.

In den Alpen, wo von den drei Arten dieser Gattung die *S. pygmaea* Spreng. in den mittelhohen östlichen Kalkalpen vorkömmt, sind die beiden anderen, *S. alpina* DC. und *S. discolor* DC., auf die subnivale Region und ihre nächsten Umgebungen gegen abwärts beschränkt, überschreiten sie aber nicht nach oben.



Gez. von H. von S.S. — „Results" Atlas Vol. I. 1861

Lith. u. Druck von Dr. C. Wolf & Sohn, München

Zu der Abhandlung von F. W. Klatt: Die Compositae des Herbarium Schlagintweit

Die Compositae des Herbarium Schlagintweit,

bestimmt und bearbeitet

von

Dr. F. W. Klatt.

—

Tribus I. *Vernoniaceae.* Bentham & Hooker, Genera Plantarum II, pag. 223.

I. *Vernonia* Schreb. l. c. pag. 227.

Sect. 3. *Stengelia.*

1. *Vernonia anthelminthica* Wlld. (DC. Prodrom V, p. 61, Nr. 265). Cat. Nr. 4279. Western Himalaya, Province: Kashmir, Drained lake basin of Kashmir, environs of Srinagger, within a circle of 8 miles radius, collect. 10. Aug. to 30. Sept. 1856. Cat. Nr. 8709. Province: Garhval, Gobeser to Okimath (from the Alaknanda to the Mandagni Valley), 5000 to 6800 feet, collect. 14. to 16. Sept. 1855. Cat. Nr. 12,371. Province: Marri, Baramula along both sides of the Jhilum Valley down to Mera, 5500 to 4000 feet, collect. 4. to 10. Nov. 1856. Cat. Nr. 12,557. Province: Rajauri, Puch via Katli to Islamabad, 4000 to 2000 feet, collect. 10. to 15. Nov. 1856. Cat. Nr. 13,402. Province: Simla-Kashmir, Simla via Kangra and Jamu to Kashmir, 3000 to 9000 feet, collect. June to Sept. 1856.

Sect. 6. *Gymnanthemum,* l. c. pag. 229.

2. *Vernonia multiflora* Less. Cat. Nr. 13,467. Eastern India, Province: Assam, Mangeldai to the foot of the Bhutan Himalaya, 100 to 300 feet, collect. 1. Dec. 1855. Cat. Nr. 13,502 from the same locality.

3. *Vernonia Dendigulense* Benth. & Hook. Cat. Nr. 2970. Western Himalaya, Province: Kishtvar, near the town of Kishtvar, collect. 27. to 31. July 1856.

4. *Vernonia divergens* Benth. & Hook. Cat. Nr. 11,817. Central India, Province: Malva, Plateau of Amarkantak (source of the Narbada), collected 21. to 24. January 1856. Cat. Nr. 12,273. Jablpur up the Narbada Valley to the foot of the Plateau of Amarkantak, 1800 to 2500 feet, collected 4. to 19. January 1856.

Sect. 7. *Xipholepis*, l. c. p. 229.

5. *Vernonia aspera* Hamilt. Cat. Nr. 279. Eastern India, Province: Khassia, environs of Cherapunji till near Mairong, 2800 to 4500 feet, collect. 1. to 30. Oct. 1855. Cat. Nr. 11,898. Central India, Province: Malva, environs of Amarkantak, Paidera and source of the Johilla, 2000 to 2900 feet, collect. 26. to 29. January 1856.

Sect. 10. *Tephrodes* DC., l. c. pag. 230.

6. *Vernonia cinerea* Less. Cat. Nr. 9804. Western Himalaya, Province: Kamaon, Bageser to Munshari via Kathi et Namik, 5000 to 7800 feet, collected 24. to 31. May 1855. Cat. Nr. 12,602. Eastern Himalaya, Province: Sikkim, environs of Darjiling, 6000 to 8000 feet, collect. June et July 1855. Cat. Nr. 12,907. Gangetic Delta, Province: Bahar, in the dry bed of the River Gandak, near Patna, collect. 10. to 31. January 1857. Cat. Nr. 13,360. Western Himalaya, Province: Simla-Kashmir, Simla via Kangra and Jamu to Kashmir, 3000 to 9000 feet, collect. June to September 1856.

7. *Vernonia abbreviata* DC. Cat. Nr. 12,864. Gangetic Delta, Province: Bahar, in the dry bed of the River Gandak near Patna, collect. 10. to 31. January 1857. Cat. Nr. 13,242. Western Himalaya, Province: Simla-Kashmir, Simla via Kangra and Jamu to Kashmir, 3000 to 9000 feet, collect. June to Sept. 1856.

Sect. 11. *Strobocalyx*, l. c. pag. 230.

8. *Vernonia Punduana* DC. Cat. Nr. 229. Eastern India, Province: Khassia, environs of Cherapunji till near Mairong, 2800 to 4500 feet, collect. 1. to 30. Oct. 1855.

9. *Vernonia volkameriaefolia* DC. Cat. Nr. 12,565. Eastern Himalaya, Province: Sikkim, environs of Darjiling, 6000 to 8000 feet, collect. June to July 1855.

II. *Elephantopus* L. Benth. & Hooker, Gen. II, pag. 237.

1. *Elephantopus scaber* Linn. Cat. Nr. 401. Eastern India, Province: Khassia, environs of Cherapunji till near Mairong, 2800 to 4500 feet, collected 1. to 30. October 1855.

Tribus II. *Eupatoriaceae* Bentham & Hooker, Genera Plantarum II, pag. 238.

III. *Adenostemma* Forst., l. c. pag. 239.

1. *Adenostemma leiocarpum* DC. Cat. Nr. 388. Eastern India, Province: Khassia, environs of Cherapunji till near Mairong, 2800 to 4500 feet, collected 1. to 30. Oct. 1855.

IV. *Ageratum* Linn., l. c. pag. 241.

1. *Ageratum conyzoides* L. Cat. Nr. 12,631. Eastern Himalaya, Province: Sikkim, environs of Darjiling, 6000 to 8000 feet, collected June to July 1855.

V. *Eupatorium* Linn., l. c. pag. 245.

1. *Eupatorium Wallichii* DC. Cat. Nr. 4213. Western Himalaya, Province: Kashmir, drained lake basin of Kashmir, environs of Srinagger, within a circle of 8 miles radius, collected 10. August to 30. Sept. 1856.

Tribus III. *Asteroideae.* Benth. & Hook., Gen. II, pag. 249.

VI. *Solidago* L., l. c. pag. 256.

1. *Solidago Virga-aurea* L. Cat. Nr. 4316. Western Himalaya, Province: Kashmir, drained lake basin of Kashmir, environs of Srinagger, within a circle of 8 miles radius, collected 10. August to 30. September 1856. Cat. Nr. 5207. Pir Patsaki or Kishtvar Pass to Islamabad, collected 5. to 10. August 1856, Cat. Nr. 7569. Dorikonn Pass to Gures (southern slopes of the Pass), collected 2. et 3. Oct. 1856. Cat. Nr. 7620. Gures (north of Srinagger the Capital of Kashmir), collected 3. et 4. Oct. 1856, Cat. Nr. 10,459. Waterplants from the Jhilum at Islamabad, 5800 feet, collected 17. Oct. 1856. Cat. Nr. 12,043. Gures across the Ulli Plain and two small passes to Bandipur (northwest of Srinagger), collect. 5. to 12. October 1856. Cat. Nr. 13,301. Province: Simla-Kashmir, Simla via Kangra et Jamu to Kashmir, 3000 to 9000 feet, collected June to September 1856. Cat. Nr. 8708. Province: Garhval, Gobeser to Okimath (from the Alaknanda to the Mandagni Valley), 5000 to 6800 feet, collected 14. to 16. September 1855. Cat. Nr. 9505. Gaurikund via Trijugi Narain and Maser Tal to Bilung, collected 24. Sept. to 3. Oct. 1855. Cat. Nr. 10,044. Badrinath, 10,000 to 10,600 feet, collect. 1. to 31. August 1855. Cat. Nr. 12,376. Province: Marri, Baramula along both sides of the Jhilum Valley down to Mera, 5500 to 4000 feet, collected 4. to 10. November 1856. Cat. Nr. 6417. Tibet, Province: Hasora, Das via Goltere or Nangaun to Astor or Hasora, collected 8. to 20. September 1856.

VII. *Cyathocline* Cass., l. c. pag. 261, Nr. 105.

1. *Cyathocline lyrata* Cass. Cat. Nr. 12,293. Central India, Province: Malva, Jablpur up the Narbada valley to the foot of the Plateau of Amarkantak, 1800 to 2500 feet, collected 4. to 19. January 1856. Cat. Nr. 13,277. Western Himalaya, Province: Simla-Kashmir, Simla via Kangra and Jamu to Kashmir, 3000 to 9000 feet, collected June to September 1856.

VIII. *Grangea* Adans, l. c. pag. 261, Nr. 106.

1. *Grangea Maderaspatana* Poir. Cat. Nr. 11,447. Western India, Province: Sindh, Bela (left side of the Indus) across the Indus Delta to Magger Bir, about 50 feet, collected 4. to 6. March 1857. Cat. Nr. 14,737. Eastern Himalaya, Province: Sikkim, Singhalila ridge from Tonglo to Falut, 9000 to 12,000 feet, collected May et July 1855.

IX. *Myriactis* Less., l. c. pag. 262, Nr. 111.

1. *Myriactis Nepalensis* DC. Cat. Nr. 402. Eastern India, Province: Khassia, environs of Cherapunji till near Mairong, 2800 to 4500 feet, collected 1. to 30. October 1855. Cat. Nr. 9519. Western Himalaya, Province: Garhval, Gaurikund via Trijugi Narain and Masar Tal to Bhillung, collected 24. Sept. to 3. October 1855.

2. *Myriactis Gmelini* DC. Cat. Nr. 2947. Western Himalaya, Province: Kishtvar, near the town of Kishtvar, collected 27. to 31. July 1856. Cat. Nr. 3429. Bhadrar to Kishtvar, collected 23. to 26. July 1856. Cat. Nr. 3638. Province: Chamba, Chamba to Padri Pass (northwest of Chamba), collected 9. to 16. July 1856. Cat. Nr. 4295. Province: Kashmir, drained lake basin of Kashmir, environs of Srinagger, within a circle of 8 miles radius, collected 16. August to 30. September 1856. Cat. Nr. 9075. Province: Garhval, Kharsali via Rana down the Jamna Valley to Kutnor, 8900 to 6100 feet, collected 14. to 16. October 1855. Cat. Nr. 9330. Gaurikund via Trijugi Narain and Masar Tal to Bhillung, collected 24. Sept. to 3. October 1855. Cat. Nr. 9568 the same locality, collected 24. Sept. to 3. October 1855. Cat. Nr. 11,515. Province: Marri, Mera to Marri, 5000 to 7000 feet, collected 10. to 15. November 1856. Cat. Nr. 13,290 and 13,342. Province: Simla-Kashmir, Simla via Kangra and Jamu' to Kashmir, 3000 to 9000 feet, collected June to September 1856.

X. *Callistephus* Cass., l. c. pag. 270, Nr. 134.

1. *Callistephus Chinensis* Nees. Cat. Nr. 4431. Western Himalaya, Province: Kashmir, drained lake basin of Kashmir, environs of Srinagger, within a circle of 8 miles radius, collected 10. August to 30. September 1856. Cat. Nr. 4485. From the same locality, collected 2. to 20. October 1856. Cat. Nr. 6167. Tibet, Province: Balti, Shigar to Skardo, collected 31. August 1856.

XI. *Aster* Linn., l. c. pag. 271, Nr. 136.

Sect. 5. *Alpigenia.*

1. *Aster alpinus* L. (*Heterochaeta asteroides* DC.) Cat. Nr. 5256. Tibet, Province: Ladak, ⊿ Yuru Kiom via Kanji up the Timti La Pass, collected 2. July 1856. Cat. Nr. 5319. Province: Balti, ⊿ Tso Ka, highest point reached on the right side of the Chorkonda glacier, collect. 29. July 1856. Cat. Nr. 5363. Province: Ladak, Kharbu Koma to Shaksi (southwest of Dah), collected 3. July 1856. Cat. Nr. 5952. Province: Balti, ⊿ Thale La to Bagmaharal (northeast of Skardo and Shigar), collect. 30. Aug. 1856. Cat. Nr. 5955 from the same locality. Cat. Nr. 6083. ⊿ Tso Gosbang above ⊿ Baral Brok (right side of the Sospor glacier), collect. 17. July 1856. Cat. Nr. 6260. Province: Tsanskar, ⊿ Pader

(on the northern foot of the Shinku La Pass) to Sulle, collected 20. and 21. June 1856. Cat. Nr. 6336. Province: Balti, ⊿ Tso Ka on the left side of the Mustagh glacier above ⊿ Shingchakbi, collect. 19. August 1856. Cat. Nr. 6522. Province: Ladak, Timti La Pass via ⊿ Timti Do to Kharbu Koma, collect. 2. and 3. July 1856. Cat. Nr. 6635. Province: Gnari Khorsum, left side of the Satlej comprising ⊿ Tsazang, ⊿ Niukchang, ⊿ Dulla (These plants are partly from the upper borders of the lateral ravines, partly from the surface of the lacustrine plain, in which the principal Valley of the Satlej is cut into a depth exceeding on an average 2000 engl. feet). Height 14,800 to 15,500 engl. feet, collected 17. to 26. July 1856. Cat. Nr. 7037. Province: Gnari Khorsum, ⊿ Laptel to ⊿ Selchell and ⊿ Hati (south of the Satlej), collect. 16. to 19. July 1855. Cat. Nr. 7049 from the same locality. Cat. Nr. 7107. Poti via Lamorti to Puling, collected 5.—15. Sept. 1855. Cat. Nr. 7291. Puling to ⊿ Bullu La (northeastern foot of Nelong Pass), collect. 16. to 18. Sept. 1855. Cat. Nr. 7343. Northern foot of the Uta Dhura Pass across the Kiungar Pass to its northern foot, 16,200 to 17,600 feet, collect. 9.—12. July 1855.

Sect. 6. *Orthomeris,* l. c. pag. 273.

2. *Aster asperimus* Wall. Cat. Nr. 7036. Tibet, Province: Gnari Khorsum, ⊿ Laptel to ⊿ Selchell and ⊿ Hati (south of the Satlej), collect. 16. to 19. July 1855. Cat. Nr. 8710. Western Himalaya, Province: Garhval, Gobesar to Okimath (from the Alaknanda to the Mandagni Valley), 5000 to 6800 feet, collect. 14. to 16. Sept. 1855. Cat. Nr. 8937. Sukhi across the Bamsuru and Chaia Pass to Kharsali (Passes between the Bhagiratti and Jamna Valleys), 9000 to 15,400 feet, collect. 9. to 13. October 1855. Cat. Nr. 8986 from the same locality. Cat. Nr. 9185. From ⊿ Ghastali north of Badrinath up the Sarsutti Valley to ⊿ Deo Tal on the southern foot of the Mana Pass, 13,400 to 17,600 feet, collected 3. to 5. Sept. 1855. Cat. Nr. 9416. Gaurikund via Trijugi Narain and Masar Tal to Bhillung, collect. 24. Sept. to 3. October 1855. Cat. Nr. 9743. Nelong via Mukba across the Damdar or Hat ka Zaura Pass to Ussilla in the Tons Valley, collect. 26. Sept. to 6. October 1855. Cat. Nr. 10,041. Badrinath, 10,000 to 10,600 feet, collected 1. to 31. August 1855. Cat. Nr. 10,062 and Cat. Nr. 10,070 from the same locality.

3. *Aster molliusculus* Wall. non Benth. Clarke, Compos. ind. pag. 45.

Cat. Nr. 6902. Tibet, Province: Balti, Hushe to ⊿ Brami Rama (on the way from Hushe up to the Sospor glacier), 10,000 to 13,000 feet, collected 16. July 1856.

Die holzigen Stämme sind niederliegend oder bogig aufrecht und sehr kurz, 2 bis 3 Zoll hoch. Die Aeste, 8 Zoll hoch, sind aufrecht, rund oder etwas eckig, gleich den Blättern filziggrau, mit breiten, 3-nervigen Schuppen am Grunde und in

einen mit wenigen Deckblättern versehenen einköpfigen Blüthenstiel verlängert. Die verkehrt eiförmig länglichen Blätter sind kaum zugespitzt, an beiden Seiten dicht grau behaart, nach dem Grunde in einen breiten Blattstiel verschmälert, 20 Linien lang und 8 breit. Die halbkugeligen Blüthenköpfe sind vielblütig und kurz strahlig. Die Schuppen des Hüllkelchs sind lanzettlich zugespitzt, an den Rändern häutig und gewimpert, in der Mitte dicht und lang behaart. Die Achänen sind rauh. Die bleichröthliche Samenkrone wird durch zwei Reihen scharfer Borsten gebildet.

Diese Art verbindet Clarke mit der Pflanze, welche DC. im Prodrom V, pag. 276 als *Diplopappus Roylei* beschreibt. Sie ist aber verschieden durch die Schuppen des Hüllkelches, welche behaart; durch die Stengel, welche holzig und nicht krautig und durch die Blätter, welche auf beiden Seiten lang behaart sind.

4. *Aster scaber* Thunb. Cat. Nr. 3594 et 3630. Western Himalaya, Province: Chamba, Chamba to Padri Pass (northwest of Chamba), collect. 9. to 16. July 1856.

Sect. 13. *Calimeris*, l. c. pag. 274.

5. *Aster asperulus* Wall. Cat. Nr. 9011. Western Himalaya, Province: Garhval, Kharsali via Rana down the Jamna Valley to Kutnor, 8900 to 6100 feet, collect. 14. to 16. Oct. 1855. Cat. Nr. 9353. Gaurikand via Trijugi Narain and Masar Tal to Bhillung, collect. 24. Sept. to 3. Oct. 1855.

6. *Aster altaicus* Willd. Cat. Nr. 6213. Tibet, Province: Hasora, Gue to ⊿ Pattere Brok, collect. 13. Sept. 1856. Cat. Nr. 6400. Das via Goltere or Naugaun to Astor or Hasora, collect. 8. to 20. Sept. 1856. Cat. Nr. 6596. ⊿ Sangu Sar, on the right side of the Chungar glacier (Diamer glacier group), collected 12. Sept. 1856. Cat. Nr. 6881. Environs of Tashing (northwest of Astor or Hasora), collect. 16. to 24. September 1856. Cat. Nr. 6909. Environs of Nangaun (southeast of Astor or Hasora), collected 15. to 30. Sept. 1858. Cat. Nr. 12,820. Künlün, Province: Khotan, ⊿ Oitash down to the foot of the Bushia glacier (northern side of the Künlün), collect. 27. August 1856.

7. *Aster Hersilei* F. W. Klatt. (*Hersilea simplex* Klotsch, Botanische Ergebnisse der Reise des Prinzen Waldemar, Pag. 75, Tab. 83, Fig. 1.) Cat. Nr. 4661 et 4711. Western Himalaya, Province: Simla, environs of Simla, 6000 to 7300 feet, collected 12. to 30. April 1856. Cat. Nr. 4903 and Cat. Nr. 5047 from the same locality; collect. 1. to 20. May 1856 and 29. March to 10. April 1856.

XII. *Brachyactis* Ledeb., l. c. pag. 279, Nr. 150.

1. *Brachyactis robusta* Benth. Cat. Nr. 5949. Tibet, Province: Balti, ⊿ Thale La to Bagmaharal (Northeast of Skardo and Shigar), collect. 30. August 1856.

2. *Brachyactis menthodora* Benth. Cat. Nr. 5192. Western Himalaya, Province: Kashmir, Pir Patsaski or Kishtvar Pass to Islamabad, collected 5.—10. August 1856. Cat. Nr. 4827. Tsoji Pass down to Baltal (southwestern slopes of the Pass), collect. 14. Oct. 1856. Cat. Nr. 7574. Dorikonn Pass to Gures, southern slopes of the pass, collect. 2. et 3. Oct. 1856. Cat. Nr. 9727. Province: Garhval, Nelong via Mukba across the Dambar or Hat Ka Zaura Pass to Ussilla in the Sons Valley, collect. 26. Sept. to 6. Oct. 1855. Cat. Nr. 10,039. Badrinath, 10,000 to 10,600 feet, collect. 1. to 31. August 1855.

XIII. *Erigeron*, l. c. pag. 279, Nr. 151.

2. *Euerigeron* Torr. & Gray, pag. 280.

1. *Erigeron Wightii* DC. Cat. Nr. 6418. Tibet, Province: Hasora, Das via Goltere or Naugaun to Astor or Hasora, collected 8. to 20. September 1856. Cat. Nr. 6595. ⊿ Sangu Sar, on the right side of the Chunger glacier (Diamer glacier group), collected 12. Sept. 1656. Province: Dras, Matai up to the Tsoji Pass (northeastern slopes of the Pass), collected 14. October 1856.

2. *Erigeron angustissimum* Lindl. Cat. Nr. 5643. Tibet, Province: Balti, Hushe via Haldi to Chorkonda, collected 18. to 30. July 1856.

3. *Erigeron dubium* Spreng. (*Callistephus Wightianus* DC.) Cat. Nr. 5175 et 5227. Western Himalaya, Province: Kashmir, Pir Patsaki or Kishtvar Pass to Islamabad, collected 5. to 10. August 1856. Cat. Nr. 10,036. Province: Garhval, Badrinath, 10,000 to 10,600 feet, collected 1. to 31. August 1855.

4. *Erigeron Canadense* Linn. Cat. Nr. 4306. Western Himalaya, Province: Kashmir, drained lake basin of Kashmir, environs of Srinagger, within a circle of 8 miles radius, collected 10. August to 30. September 1856.

5. *Erigeron alpinum* Lam. Cat. Nr. 6031. Tibet, Province: Balti, ⊿ Shingchakbi on the left side of the Mustagh glacier below Tsoka, collected 19. August 1856. Cat. Nr. 6078. ⊿ Tso Gosbang above ⊿ Baral Brok (right side of the Sospor glacier), collect. 17. July 1856. Cat. Nr. 6762. Province: Hasora, Pattere or Nahake Pass (between Gue and Pattere), collected 14. Sept. 1856.

6. *Erigeron Roylei* DC. Cat. Nr. 4579. Western Himalaya, Province: Kashmir, drained lake basin of Kashmir, environs of Srinagger, within a circle of 8 miles radius, collected 2. to 20. October 1856. Cat. Nr. 5193. Pir Pachaski or Kishtvar Pass to Islamabad, collected 5. to 10. August 1856. Cat. Nr. 11,718. Province: Chamba, environs of Nurpur, 4000 to 5500 feet, collected 16. to 20. July 1856.

7. *Erigeron multicaule* Wall. Cat. Nr. 4242. Western Himalaya, Province: Kashmir, drained lake basin of Kashmir, environs of Srinagger, within a circle of 8 miles radius, collected 10. August to 30. Sept. 1856. Cat. Nr. 4578 from

the same locality, collected 2. to 20. October 1856. Cat. Nr. 4784. ⊿ Baltal to Nunner, collected 15. et 16. October 1856. Cat. Nr. 4899. Province: Simla, environs of Simla, 6000 to 7300 feet, collected 1. to 20. May 1856. Cat. Nr. 4906 and Cat. Nr. 5050 from the same locality, collect. 29. March to 10. April 1856. Cat. Nr. 5221. Province: Kashmir, Pir Pachaski or Kishtvar Pass to Islamabad, collected 5. to 10. August 1856. Cat. Nr. 6597. Tibet, Province: Hasora, ⊿ Sangu Sar, on the right side of the Chunger glacier (Diamer glacier group), collected 12. September 1856. Cat. Nr. 7548. Western Himalaya, Province: Kashmir, Dorikon Pass to Gures (southern slopes of the Pass), collect. 2. et 3. October 1856. Cat. Nr. 9476. Province: Garhval, Gaurikund via Trijugi Narain and Masar Tal to Bhillung, collect. 24. Sept. to 3. October 1855. Cat. Nr. 9808. Province: Kamaon, Bageser to Munshari via Kathi and Namik, 5000 to 7800 feet, collected 24. to 31. May 1855. Cat. Nr. 10,465. Province: Kashmir, waterplants from the Jhilum at Islamabad, 5800 feet, collected 17. October 1856. Cat. Nr. 12,478. Province: Marri, Baramula along both sides of the Jhilum Valley down to Mera, 5500 to 4000 feet, collected 4. to 10. November 1856. Cat. Nr. 13,332. Province: Simla-Kashmir, Simla via Kangra and Jamu to Kashmir, 3000 to 9000 feet, collect. June to September 1856.

8. *Erigeron hispidum* DC. Cat. Nr. 12,652. Gangetic Plain, Province: Bengal, Waterplants from the Brahmaputra and from the Ganges Delta, from Gohatti down to Calcutta, 120 to 10 feet, collected 4. to 28. Februar 1856.

4. *Phaenactis* Nutt.

9. *Erigeron bellidioides* Benth. & Hooker. Cat. Nr. 7599. Western Himalaya, Province: Kashmir, Gures (north of Srinagger, the capital of Kashmir), collected 3. and 4. October 1856. Cat. Nr. 13,392. Province: Simla-Kashmir, Simla via Kangra and Jamu to Kashmir, 3000 to 9000 feet, collect. June to Sept. 1856.

10. *Erigeron radiosus* Sprengel. Cat. Nr. 6261. Tibet, Province: Tsanskar, ⊿ Pader on the northern foot of the Shinku La Pass to Sulle, collected 20. et 21. June 1856.

XIV. *Conyza* Less., l. c. pag. 283, Nr. 156.

1. *Conyza andryaloides* DC. Cat. Nr. 6081. Tibet, Province: Balti, ⊿ Tso Gosbang above ⊿ Baral Brok (right side of the Sospor glacier), collected 17. July 1856.

2. *Conyza veronicaefolia* Wall. Cat. Nr. 13,300. Western Himalaya, Province: Simla-Kashmir, Simla via Kangra and Jamu to Kashmir, 3000 to 9000 feet, collected June to September 1856. Cat. Nr. 13,393 from the same locality.

3. *Conyza angustifolia* Hamilt. Cat. Nr. 4580. Western Himalaya, Province: Kashmir, drained lake basin of Kashmir, environs of Srinagger, within

a circle of 8 miles radius, collected 2. to 20. October 1856. Cat. Nr. 11,516. Province: Marri, Mera to Marri, 5000 to 7000 feet, collect. 10. to 15. November 1856.

4. *Conyza absinthifolia* DC. Cat. Nr. 12,347. Eastern Himalaya, Province: Sikkim, environs of Darjiling, 6000 to 8000 feet, collected June and July 1855. Cat. Nr. 12,553 from the same locality. Cat. Nr. 13,210. Province: Simla-Kashmir, Simla via Kangrà and Jamu to Kashmir, 3000 to 9000 feet, collected June to September 1856.

Tribus IV. *Inuloideae.*

XV. *Blumea* DC., l. c. pag. 289, Nr. 171.

1. *Blumea parvifolia* DC. Cat. Nr. 12,452. Eastern Himalaya, Province: Sikkim, environs of Darjiling, 6000 to 8000 feet, collected June and July 1855. Cat. Nr. 13,177. Western Himalaya, Province: Simla-Kashmir, Simla via Kangra and Jamu to Kashmir, 3000 to 9000 feet, collect. June to Sept. 1856.

2. *Blumea glomerata* DC. Cat. Nr. 12,723. Central India, Province: Malva, Pendera (foot of Amarkantak) via Sohagpur to Ramnaggar, collected 29. January to 11. February 1856.

3. *Blumea spinellosa* DC. Cat. Nr. 11,890. Central India, Province: Malva, environs of Amarkantak (Pendera and source of the Johilla), 2000 to 2900 feet, collected 26. to 29. January 1856. Cat. Nr. 12,289. Jablpur up the Narbada Valley to the foot of the Plateau of Amarkantak, 1800 to 2500 feet, collected 4. to 19. January 1856.

4. *Blumea oxyodonta* DC. Cat. Nr. 11,227. Western India, Province: Kachh, Krani via Angia to Bhuj, collected 13. to 16. March 1857.

XVI. *Laggera* Sch. Bip., l. c. pag. 290, Nr. 172.

1. *Laggera senecioïdes* Benth. & Hooker. Cat. Nr. 11,835. Central India, Province: Malva, Plateau of Amarkantak (source of the Narbada), collected 21. to 24. January 1856.

2. *Laggera alata* Sch. Bip. Cat. Nr. 8846. Western Himalaya, Province: Garhval, Gobesar to Okimath (from the Alaknanda to the Mandagni Valley), 5000 to 6800 feet, collected 14. to 16. Sept. 1855.

3. *Laggera pterodonta* Sch. Bip. Cat. Nr. 12,309. Eastern Himalaya, Province: Sikkim, environs of Darjiling, 6000 to 8000 feet, collected June and July 1855.

XVII. *Sphaeranthus* Linn., l. c. pag. 294, Nr. 183.

1. *Sphaeranthus hirtus* Wlld. Cat. Nr. 7706. Western Himalaya, Province: Simla, Nahan via Dagshai to Solen (south of Simla), 2800 to 6500 feet,

collected 17. to 24. March 1856. Cat. Nr. 12,310. Central India, Province: Malva, Jablpur up the Narbada Valley to the foot of the Plateau of Amarkantak 1800 to 2500 feet, collect. 4. to 19. January 1856. Cat. Nr. 12,707. Province: Bandelkhand, Rima (Riva) to Sohagi (40 miles south of Allahabad), collected 12. to 15. February 1856.

XVIII. *Athroisma* DC., l. c. pag. 296, Nr. 188.

1. *Athroisma laciniatum* DC. Cat. Nr. 12,939. Gangetic Delta, Province: Bahar, in the dry bed of the River Gandak, near Patna, collect. 10. to 31. January 1857.

XIX. *Filago* L., l. c. pag. 299, Nr. 195.

1. *Filago prostrata* DC. Cat. Nr. 12,929. Gangetic Delta, Province: Bahar, in the dry bed of the River Gandak, near Patna, collect. 10. to 31. January 1857.

XX. *Ifloga* Cass., l. c. pag. 299, Nr. 196.

Sect. 1. *Eutrichogyne* DC.

1. *Ifloga Fontanesii* Cass. Cat. Nr. 10,324. Northwestern India, Province: Panjab, from Kalabagh along the western side of the Indus, via Lakki to Dera Ismael Khan, collected 15. to 22. February 1857.

XXI. *Antennaria* Gaertn., l. c. pag. 301, Nr. 203.

1. *Antennaria triplinervis* Sims. Cat. Nr. 7957 et 7958. Western Himalaya, Province: Garhval, Barkot to Mandrassi (north of the Hill Station Massuri), collect. 18. to 22. October 1855. Cat. Nr. 8711. Gobesar to Okimath (from the Alaknanda to the Mandagni Valley), collect. 14. to 16. Sept. 1855. Cat. Nr. 8988. Province: Garhval, Sukhi across the Bamsuru and Chaia Pass to Kharsali (Passes between the Bhagiratti and Jamna Valleys), 9000 to 15,400 feet, collected 9. to 13. October 1855. Cat. Nr. 9076. Kharsali via Rana down the Jamna Valley to Kutnor, 8900 to 6100 feet, collected 14. to 16. October 1855. Cat. Nr. 9560. Gaurikund via Trijugi Narain and Masar Tal to Bilung, collected 24. Sept. to 3. Oct. 1855. Cat. Nr. 9733. Nelong via Mukba across the Damdar or Hat ka Zaura Pass to Ussilla in the Tons Valley, collect. 26. Sept. to 6. Oct. 1855.

2. *Antennaria cinnamomea* DC. Cat. Nr. 9414. Western Himalaya, Province: Garhval, Gaurikund via Trijugi Narain and Maser Tal to Bilung, collect. 24. Sept. to 3. October 1855. Cat. Nr. 12,613. Eastern Himalaya, Province: Sikkim, environs of Darjiling, 6000 to 8000 feet, collected June and July 1855. Cat. Nr. 12,624 from the same locality.

XXII. *Leontopodium* R. Br., l. c. pag. 302, Nr. 207.

1. *Leontopodium Himalayanum* DC. Cat. Nr. 4742. Tibet, Province: Dras, surrounding the hot springs near Mulbe, collect. 8. October 1856. Cat. Nr. 4749 from the same locality. Cat. Nr. 6029. Province: Balti, ⊿ Shingsakbi on the left side of the Mustagh glacier below Tsoka, collect. 19. August 1856. Cat. Nr. 6752. Province: Hasora, Pattere or Nahake Pass (between Gue and Pattere), collected 14. Sept. 1856. Cat. Nr. 6880 environs of Tashing (northwest of Astor or Hasora), collected 16. to 24. Sept. 1856. Cat. Nr. 7244. ⊿ Tap to Masenno glacier (⊿ Solio Duru) and ⊿ Ashursbott (Diamer glacier group), collect. 17. to 19. Sept. 1856. Cat. Nr. 7428. Tashing (northwest of Astor or Hasora), collect. 15. to 22. Sept. 1856. Cat. Nr. 8936. Western Himalaya, Province: Garhval, Sukhi across the Bamsuru and Chaia Pass to Kharsali (Passes between the Bhagiratti and Jamna Valleys), 9000 to 15,400 feet, collect. 9. to 13. Oct. 1855.

2. *Leontopodium monocephalum* Edgew. Cat. Nr. 4978. Tibet, Province: Dras, Mulbe to Dras, collect. 8. to 11. October 1856. Cat. Nr. 5320. Province: Balti, ⊿ Tso Ka (highest point reached on the right side of the Chorkonda glacier), collect. 29. July 1856. Cat. Nr. 5469. Saling (on the right side of the Shayok opposite Khapalu) to Hushe (on the Chetanga river), collect. 13. to 15. July 1856. Cat. Nr. 6084. ⊿ Tso Gosbang above ⊿ Baral Brok (right side of the Sospor glacier), collect. 17. July 1856. Cat. Nr. 6085 from the same locality. Cat. Nr. 6775. Province: Nubra, near the spring between ⊿ Pullak and ⊿ Chongil Dane Aksu, collect. 6. August 1856. Cat. Nr. 7100, 7101 and 7111. Province: Gnari-Khorsum, Poti via Lamorti to Puling, collect. 5. to 15. Sept. 1855. Cat. Nr. 9729. Western Himalaya, Province: Garhval, Nelong, via Mukba across the Damdar or Hat ka Zaura Pass to Ussilla in the Tons Valley, collected 26. September to 6. October 1855.

XXIII. *Anaphalis* DC., l. c. pag. 303, Nr. 208.

1. *Anaphalis nubigena* DC. Cat. Nr. 7394. Tibet, Province: Hasora, Tashing (northwest of Astor or Hasora), collected 15. to 22. Sept. 1856. Cat. Nr. 9182. Western Himalaya, Province: Garhval, from ⊿ Ghastali north of Badrinath up the Sarsutti Valley to ⊿ Deo Tal on the southern foot of the Mana Pass, 13,400 to 17,600 feet, collected 3. to 5. Sept. 1855. Cat. Nr. 9689. Province: Kamaon, environs of Milum (chief place of the district Johar), 11,200 to 12,100 feet, collect. 6. to 25. June 1855. Cat. Nr. 12,059. Province: Kashmir, Gures across the Ulli Plain and two small Passes to Bandipur (northwest of Srinagger), collect. 5. to 12. October 1856.

2. *Anaphalis mucronata* DC. Cat. Nr. 5214. Western Himalaya, Province: Kashmir, Pir Pachaski or Kishtvar Pass to Islamabad, collect. 5. to 10. August

1856. Cat. Nr. 5844. Tibet, Province: Balti, ⊿ Thale La to Bagmaharal (northeast of Skardo and Shigar), collected 30. August 1856. Cat. Nr. 6028. ⊿ Shingchakbi on the left side of the Mustagh glacier below Tso Ka, collected 19. August 1856. Cat. Nr. 6376. Province: Hasora, Das via Goltere or Naugaun to Astor or Hasora, collect. 8. to 20. Sept. 1856. Cat. Nr. 6593. ⊿ Sangu Sar, on the right side of the Chungar glacier (Diamer glacier group), collect. 12. Sept. 1856. Cat. Nr. 6658. Province: Dras, Matai up to the Tsoji Pass (northeastern slopes of the Pass), collect. 14. October 1856. Cat. Nr. 6756. Province: Hasora, Pattere or Nahake Pass (between Gue and Pattere), collect. 14. Sept. 1856. Cat. Nr. 6814. ⊿ Kinnibari, on the flanks of Kimribaripeak, south of Astor or Hasora, collect. 27. September 1856. Cat. Nr. 6836. Northern foot of the Dorikon Pass (slopes towards Tashing), collected 1. October 1856. Cat. Nr. 6857 environs of Tashing (northwest of Astor or Hasora), collect. 16. to 24. Sept. 1856. Cat. Nr. 6971. Province: Spiti, northern foot of Tari Pass via Mad to southern foot of Parang Pass, collect. 12. to 17. June 1856. Cat. Nr. 7237. Province: Hasora, ⊿ Tap to Masenno glacier (⊿ Solio Duru) and ⊿ Ashursbott (Diamer glacier group), collected 17. to 19. Sept. 1856. Cat. Nr. 7262 from the same locality. Cat. Nr. 7570. Western Himalaya, Province: Kashmir, Dorikon Pass to Gures (southern slopes of the Pass), collect. 2. and 3. Oct. 1856. Cat. Nr. 8990. Province: Garhval, Sukhi across the Bamsuru and Chaia Pass to Kharsali (Passes between the Bhagiratti and Jamna Valleys), 9000 to 15,400 feet, collected 9. to 13. October 1855. Cat. Nr. 9786. Province: Kamaon, Bageser to Munshari via Kathi and Namik, 5000 to 7800 feet, collect. 24. to 31. May 1855. Cat. Nr. 10,009. Province: Garhval, Badrinath, 10,000 to 10,600 feet, collect. 1. to 31. Aug. 1855. Cat. Nr. 10,461. Province: Kashmir, waterplants from the Jhilum at Islamabad, 5800 feet, collect. 17. Oct. 1856.

3. *Anaphalis Roylcana* DC. Cat. Nr. 4958. Tibet, Province: Dras, Mulbe to Dras, collect. 8. to 11. Oct. 1856. Cat. Nr. 5439. Province: Balti, Saling (on the right side of the Shayok opposite Khapalu) to Hushe (on the Chetanga river), collect. 13. to 15. July 1856. Cat. Nr. 5541. Skardo to Sospor valley (south of Skardo), collect. 2. Sept. 1856. Cat. Nr. 5644. Hushe via Haldi to Chorkonda, collect. 18. to 30. July 1856. Cat. Nr. 6068. ⊿ Tsumgaki (on the northern foot of the Chorbad La Pass) to Poen (opposite Chorbad), collect. 9. July 1856. Cat. Nr. 6221. Province: Hasora, Gue to ⊿ Pattere Brok, collect. 13. Sept. 1856. Cat. Nr. 6419. Das via Goltere or Naugaun to Astor or Hasora, collect. 8. to 20. Sept. 1856. Cat. Nr. 6844. Environs of Tashing (northwest of Astor or Hasora), collect. 16. to 24. Sept. 1856. Cat. Nr. 6845 from the same locality. Cat. Nr. 6919. Environs of Naugaun (southeast of Astor or Hasora), collect. 15. to 30. Sept. 1856. Cat. Nr. 7207 and 7208. Province: Dras, Kargil

via Suru to Tsringma, collect. 10. and 11. Oct. 1856. Cat. Nr. 7245. Province: Hasora, ⊿ Tap to Masenno glacier (⊿ Solio Duru) and ⊿ Ashursbott (Diamer glacier group), collect. 17. to 19. Sept. 1856. Cat. Nr. 7419. Tashing (northwest of Astor or Hasora), collected 15. to 22. Sept. 1856. Cat. Nr. 7572. Western Himalaya, Province: Kashmir, Dorikon Pass to Gures (southern slopes of the Pass), collected 2. and 3. Oct. 1856. Cat. Nr. 7605. Gures (north of Srinagger the capital of Kashmir), collect. 3. and 4. Oct. 1856. Cat. Nr. 8041. Province: Garhval, Barkot to Mandrassi (north of the Hill Station Massuri), collect. 18. to 22. Oct. 1855. Cat. Nr. 9077. Kharsali via Rana down the Jamna Valley to Kutnor, 8900 to 6100 feet, collect. 14. to 16. Oct. 1855. Cat. Nr. 10,456. Province: Kashmir, Waterplants from the Jhilum at Islamabad, 5800 feet, collect. 17. Oct. 1856. Cat. Nr. 12,167. Province: Rajauri, Uri across the Puch Pass via Kahuta to Puch, 5000 to 9000 feet, collect. 6. to 9. Nov. 1856.

4. *Anaphalis Wightiana* Wall. Cat. Nr. 7047. Tibet, Province: Gnari Khorsum, ⊿ Laptel to ⊿ Selchell and ⊿ Hati (south of the Satlej), collect. 16. to 19. July 1855.

5. *Anaphalis oblonga* DC. Cat. Nr. 5390. Tibet, Province: Balti, Shigar (northeast of Skardo), collect. 31. August 1856. Cat. Nr. 10,043. Western Himalaya, Province: Garhval, Badrinath 10,000 to 10,600 feet, collect. 1. to 31. August 1855. Cat. Nr. 12,614. Eastern Himalaya, Province: Sikkim, environs of Darjiling, 6000 to 8000 feet, collect. June and July 1855.

6. *Anaphalis araneosa* DC. Cat. Nr. 12,498. Western Himalaya, Province: Marri, Baramula along both sides of the Jhilum Valley down to Mera, 5500 to 4000 feet, collect. 4. to 10. Nov. 1856.

XXIV. *Gnaphalium* Linn., l. c. pag. 305, Nr. 215.

1. *Gnaphalium multiceps* Wall. Cat. Nr. 4255. Western Himalaya, Province: Kashmir, drained lake basin of Kashmir, environs of Srinagger, within a circle of 8 miles radius, collected 10. August to 30. Sept. 1856. Cat. Nr. 4570 from the same locality, collected 2. to 20. Oct. 1856. Cat. Nr. 4835. Province: Simla, environs of Simla, 6000 to 7300 feet, collect. 1. to 20. May 1856. Cat. Nr. 5048 from the same locality, collect. 29. March to 10. April 1856. Cat. Nr. 5153. Province: Kashmir, Pir Patsaski or Kishtvar Pass to Islamabad, collect. 5. to 10. Aug. 1856. Cat. Nr. 7710. Province: Simla, Nahan via Dagshai to Solen, south of Simla, 2800 to 6500 feet, collect. 17. to 24. March 1856. Cat. Nr. 11,279. Province: Kulu, Kot on the southern slopes of the Chellori Pass (north of the Satlej), collect. 1. June 1856. Cat. Nr. 12,253. Sultanpur on the Bias river (capital of Kulu), collect. 5. June 1856. Cat. Nr. 12,297. Eastern Himalaya, Province: Sikkim, environs of Darjiling, 6000 to 8000 feet, collect.

June and July 1855. Cat. Nr. 12,593 from the same locality. Cat. Nr. 13,071. Central Himalaya, Province: Nepal, environs of Kathmandu, 5000 to 7000 feet, collect. 4. to 8. March 1857. Cat. Nr. 13,295. Western Himalaya, Simla via Kangra and Jamu to Kashmir, 3000 to 9000 feet, collect. June to Sept. 1856. Cat. Nr. 14,700. Eastern Himalaya, Province: Sikkim, Singhalila ridge from Tonglo to Falut, 9000 to 12,000 feet, collect. May and July 1855.

2. *Gnaphalium hypoleucum* DC. Cat. Nr. 9516. Western Himalaya, Province: Garhval, Gaurikund via Trijugi Narain and Masar Tal to Bhillung, collect. 24. Sept. to 3. Oct. 1855. Cat. Nr. 12,493. Province: Marri, Baramula along both sider of the Jhilum Valley down to Mera, 5500 to 4000 feet, collect. 4. to 10. November 1856. Cat. Nr. 13,289. Province: Simla-Kashmir, Simla via Kangra and Jamu to Kashmir, 3000 to 9000 feet, collect. June to Sept. 1856.

3. *Gnaphalium luteo-album* Linn. Cat. Nr. 4332. Western Himalaya, Province: Kashmir, drained lake basin of Kashmir, environs of Srinagger, within a circle of 8 miles radius, collect. 10. Aug. to 30. Sept. 1856.

4. *Gnaphalium Hurdwaricum* Wall. Cat. Nr. 6451. Tibet, Province: Dras, Dras to Matai, collect. 12. and 13. Oct. 1856. Cat. Nr. 10,786. Northwestern India, Province: Panjab, Dera Ismael Khan on the right side of the Indus, collect. 23. to 26. Febr. 1857.

5. *Gnaphalium Indicum* Linn. Cat. Nr. 10,972. Western India, Province: Sindh, Karrachi to Titta on the right side of the Indus, about 50 feet, collect. 1. to 3. March 1857. Cat. Nr. 11,461. Bela (left side of the Indus) across the Indus Delta to Magger Pir, about 50 feet, collect. 4. to 6. March 1857. Cat. Nr. 12,914. Gangetic Delta, Province: Bahar, in the dry bed of the river Gandak near Patna, collect. 10. to 31. January 1857. Cat. Nr. 13,503. Eastern India, Province: Assam, Mangeldai to the foot of the Bhutan Himalaya, 100 to 300 feet, collect. 1. Dec. 1855. Cat. Nr. 13,507 from the same locality. Cat. Nr. 14,741. Eastern Himalaya, Province: Sikkim, Singhalila ridge from Tonglo to Falut, 9000 to 12,000 feet, collect. May and July 1855.

XXV. *Inula* Linn., l. c. pag. 330, Nr. 275.

Sect. 2. *Bubonium.*

1. *Inula Caspica* Blum. Cat. Nr. 5408. Tibet, Province: Balti, Shigar (northeast of Skardo), collect. 31. Aug. 1856. Cat. Nr. 5524. Skardo to Satpar valley (south of Skardo), collect. 2. Sept. 1856. Cat. Nr. 5792. Kunes (on the right side of the Shayok) via Kiris to Neru (on the right side of the Indus), collect. 2. to 12. August 1856. Cat. Nr. 5634. Hushe via Haldi to Chorkonda, collect. 18. to 30. July 1856. Cat. Nr. 6180. Shigar to Skardo, collect. 31. August 1856.

Sect. 4. *Cappa.*

2. *Inula cuspidata* Clarke, Comp. ind. pag. 125.

Cat. Nr. 9068. Western Himalaya, Province: Garhval, Kharsali via Rana down the Jamna Valley to Kutnor, 8900 to 6100 feet, collect. 14. to 16. Oct. 1855. Cat. Nr. 10,032. Badrinath, 10,000 to 10,600 feet, collect. 1. to 31. Aug. 1855. Cat. Nr. 10,272. Province: Kamaon, environs of Bhabe (on the southern slopes of the Tari Pass, 15,000 to 12,000 feet, collect. 9. June 1856. Cat. Nr. 12,130. Province: Rajauri, Uri across the Puch Pass via Kahuta to Puch, 5000 to 9000 feet, collect. 6. to 9. Nov. 1856. Cat. Nr. 12,611. Puch via Kotli to Islamabad, 4000 to 2000 feet, collect. 10. to 15. Nov. 1856. Cat. Nr. 12,491. Province: Marri, Baramula along both sides of the Jhilum Valley down to Mera, 5500 to 4000 feet, collect. 4. to 10. Nov. 1856.

Diese Art scheint sehr mit *Inula eupatorioïdes* verwandt zu sein, aber die Behaarung ist nicht „rufo cinereo", die Involucralschuppen sind nicht „oblongis-obtusis" und die Strahlblüthen nicht „paucis". Die vorliegenden Exemplare sind nicht vollständig, daher ist die Höhe derselben nicht bestimmbar. Die Blätter, 3—4 Zoll lang, beinahe 1—1¾ Zoll breit, sind auf der Unterfläche längs der Nervatur lang behaart. Die 3—8 Linien langen Blüthenstiele haben ein pfriemenförmiges Deckblatt, welches ungefähr 2 Linien lang wird. Die Blüthenköpfe haben 3—4 Linien im Durchmesser. Die Involucralschuppen haben häutige Ecken und sind in der Mitte grün. Die Borsten der Samenkrone, 10 an Zahl und 2 Linien lang, bestehen aus durchscheinenden Blättern. Die Staubkolben sind am Grunde kurz geschwänzt. Die Köpfe sind 4 Linien hoch. Die von Edgeworth Transact. of the Linnean society XX, pag. 68 und 69 beschriebenen zwei Arten sind mit unserer Pflanze nicht identisch, da die Blätter dieser Inula lanzettlich sind und *I. asperrima* überdies der *I. nervosa* Wall. ähnlich ist.

3. *Inula oblonga* DC. var. a) *argentea.* Cat. Nr. 10,355. Northwestern India, Province: Panjab, from Kalabagh along the western side of the Indus via Lakki to Dera Ismael Khan, collected 15. to 22. February 1857.

4. *Inula Cappa* DC. Cat. Nr. 9520. Western Himalaya, Province: Garhval, Gaurikund via Trijugi Narain and Masar Tal to Bilung, collected 24. Sept. to 3. Oct. 1855. Cat. Nr. 11,540. Province: Marri, Mera to Marri, 5000 to 7000 feet, collected 10. to 15. Nov. 1856. Cat. Nr. 12,199. Province: Rajauri, Uri across the Puch Pass via Kahuta to Puch, 5000 to 9000 feet, collected 6. to 9. Nov. 1856. Cat. Nr. 12,561 and 12,606. Eastern Himalaya, Province: Sikkim, environs of Darjiling, 6000 to 8000 feet, collected June and July 1855. Cat. Nr. 13,013. Central Himalaya, Province: Nepal, environs of Kathmandu, 5000 to 7000 feet, collect. 4. to 8. March 1857. Cat. Nr. 12,712.

Central India, Province: Bandelkhand, Rima (Riva) to Sohagi (40 miles south of Allahabad), collected 12. to 15. February 1856.

Sect. 6. *Limbarda.*

5. *Inula barbata* Wall. Cat. Nr. 9728. Western Himalaya, Province: Garhval, Nelong via Mukba across the Damdar or Hat ka Zaura Pass to Ussilla in the Tons Valley, collect. 26. Sept. to 6. Oct. 1855. Cat. Nr. 10,033. Badrinath, 10,000 to 10,600 feet, collect. 1. to 31. Aug. 1855. Cat. Nr. 12,061. Province: Kashmir, Gures across the Ulli Plain and two small Passes to Bandipur (north-west of Srinagger), collect. 5. to 12. October 1856.

6. *Inula Thomsonii* Clarke, Comp. ind. pag. 120.

Cat. Nr. 6291. Tibet, Province: Ladak, Rambak to Kanda La Pass (south-west of Le), 11,500 to 13,500 feet, collect. 1. to 7. Sept. 1856. Cat. Nr. 11,739. Western Himalaya, Province: Chamba, environs of Nurpur, 4000 to 5500 feet, collect. 16. to 20. July 1856.

Diese Pflanze, 8—10 Zoll hoch, hat mehre Stengel, welche aus einer Wurzel kommen, und Wurzelblätter, welche spatelförmig sind. Die Deckblätter, von der Form der Blätter, sind weichstachlig und oft dicht den Blüthenköpfen angeschlosssen. Die Stengelblätter sind 1—2 Zoll lang und 8 Linien breit, die Deckblätter nur 6 Linien lang und 2 Linien breit. Die Borsten der Samenkrone bestehen aus gegliederten, zugespitzten, durchsichtigen Schuppen. Die Blüthenköpfe sind 7 Linien breit und hoch. Die Staubkolben sind zähnig geschwänzt. Diese Art steht zwischen *Inula nervosa* Wall. und *I. acuminata* DC.

7. *Inula acuminata* DC. Cat. Nr. 4427. Western Himalaya, Province: Kashmir, drained lake basin of Kashmir, environs of Srinagger within a circle of 8 miles radius. Collected 10. August to 30. Sept. 1856.

XXVI. *Grantia* Bois, l. c. pag. 332, Nr. 280.

1. *Grantia cuneata* Benth. & Hooker. Cat. Nr. 10,388. Northwestern India, Province: Panjab, from Kalabagh along the western side of the Indus via Lakki to Dera Ismael Khan, collect. 15. to 22. February 1857. Cat. Nr. 10,705. Kohat to Kalabagh (on the western side of the Indus), collect. 5. to 9. February 1857. Cat. Nr. 11,154. Musa Khel (south of Kalabagh on the Indus) along the Saltrange via Varcha and Choia to Gujrat, 1400 to 2500 feet, collect. 17. February to 5. March 1857. Cat. Nr. 11,027. Western India, Province: Sindh, immediate environs of the hot springs at Sakhi (west of the Indus), collect. 14. February 1857. Cat. Nr. 11,319 and 11,320. Shikarpur to Trak, north of Karrachi (right side of the Indus), collect. 6. to 20. February 1857.

XXVII. *Vicoa* Cass., l. c. pag. 334, Nr. 287.

1. *Vicoa vestita* Benth. & Hook. Cat. Nr. 5055. Western Himalaya, Province: Simla, environs of Simla, 6000 to 7300 feet, collect. 29. March to 10. April 1856. Cat. Nr. 7668. Nagkanda down to the left side of the Satlej, 8400 to 4500 feet, collect. 31. May 1856.

2. *Vicoa Indica* DC. Cat. Nr. 11,827. Central India, Province: Malva, Plateau of Amarkantak (source of the Narbada), collect. 21. to 24. January 1856. Cat. Nr. 11,889. Environs of Amarkantak (Paidera and source of the Johilla), 2000 to 2900 feet, collect. 26. to 29. January 1856. Cat. Nr. 12,290. Jablpur up the Narbada Valley to the foot of the Plateau of Amarkantak, 1800 to 2500 feet, collect. 4. to 19. January 1856.

XXVIII. *Pulicaria* Gärtn., l. c. pag. 335, Nr. 289.

1. *Pulicaria vulgaris* Gärtn. Cat. Nr. 4587 and 4588. Western Himalaya, Province: Kashmir, drained lake basin of Kashmir, environs of Srinagger, within a circle of 8 miles radius, collect. 2. to 20. October 1856. Cat. Nr. 5216. Pir Pachaski or Kishtvar Pass to Islamabad, collect. 5. to 10. Aug. 1856.

2. *Pulicaria gnaphalodes* Boiss. Cat. Nr. 5793 and 5796. Tibet, Province: Balti, Kunes (on the right side of the Shayok) via Kiris to Neru (on the right side of the Indus), collect. 2. to 12. August 1856.

3. *Pulicaria elata* Boiss. Cat. Nr. 4334. Western Himalaya, Province: Kashmir, drained lake basin of Kashmir, environs of Srinagger, within a circle of 8 miles radius, collect. 10. August to 30. Sept. 1856.

4. *Pulicaria (Francoeuria) crispa* Schultz Bip. 1842. Cat. Nr. 10,760. Northwestern India, Province: Panjab, Dera Ismael Khan on the right side of the Indus, collect. 23. to 26. February 1857.

5. *Pulicaria (Pterochaeta) Sakhiana* F. W. Klatt. P. tota sparse pilosa, caulibus erectis flexuosis ramosis, ramis trichotomis foliosis pubescentibus, foliis sessilibus basi attenuatis amplexicauli-spatulatis, ramealibus plicatis, involucri squamis glabris lanceolatis acutiusculis, capitulis homogamis, achenii adpresse hirsuti, coronula argute denticulata, setis 20 pinnatim complanatis plumosis.

Cat. Nr. 11,129. Western India, Province: Sindh, immediate environs of the hot springs at Sakhi (west of the Indus), 150 to 180 feet, collect. 14. February 1857.

Icon.: Tab. XXXVI, 1. Ein Ast, verkleinert. 1) Blüthe. 2) Staubfäden. 3) Narben. 4) Pappusfaden. 5) Pollen. 6) Fruchtknoten mit äusserem Pappus. 7) Hüllkelch. 8a) und b) Kelchblätter. 9) Hochblatt. 10) Blüthenstiel. Fig. 1—10 vergrössert.

Ein starker ästiger Strauch, ungefähr 1 Fuss hoch. Die Stengelblätter sind fleischig, 5 Linien lang und 2 Linien breit, die Blätter der Zweige eingerollt und

gekrümmt. Die gipfelständigen Blüthen sind dreiköpfig doldenrispig. Die Blüthenstiele, 4—6 Linien lang, und sehr schlank, tragen ein blattähnliches Deckblatt. Die Köpfe haben 4 Linien im Durchmesser. Die Involucralschuppen, mit einer Rückenlinie oder gekielt, sind häutig und verschieden lang. Die Griffeläste werden ganz von der Staubfädenröhre eingeschlossen. Die Samenkrone ist gelblich, 3 Linien lang.

XXIX. *Carpesium* Linn., l. c. pag. 336, Nr. 292.

1. *Carpesium cernuum* L. Cat. Nr. 3203. Western Himalaya, Province: Chamba, Kali Pass to Chamba (the Kali Pass is northeast of Chamba), collect. 28. June to 8. July 1856. Cat. Nr. 4284. Province: Kashmir, drained lake basin of Kashmir, environs of Srinagger, within a circle of 8 miles radius, collect. 10. August to 30. Sept. 1856. Cat. Nr. 13,127. Simla via Kangra and Jamu to Kashmir, collect. June to Sept. 1856. Cat. Nr. 5170. Pir Pachaski or Kishtvar Pass to Islamabad, collect. 5. to 10. August 1856. Cat. Nr. 8878. Province: Garhval, Gobesar to Okimath (from the Alaknanda to the Mandagni Valley), 5000 to 6800 feet, collect. 14. to 16. Sept. 1855. Cat. Nr. 11,521. Province: Marri, Mera to Marri, 5000 to 7000 feet, collect. 10. to 15. Nov. 1856. Cat. Nr. 12,473. Baramula along both sides of the Jhilum Valley down to Mera, 5500 to 4000 feet, collect. 4. to 10. Nov. 1856.

2. *Carpesium abrotanoides* Linn. Cat. Nr. 4225. Western Himalaya, Province: Kashmir, drained lake basin of Kashmir, environs of Srinagger, within a circle of 8 miles radius, collect. 10. August to 30. September 1856. Cat. Nr. 12,056. Gures across the Ulli Plain and two Passes to Bandipur (northwest of Srinagger), collect. 5. to 12. October 1856.

3. *Carpesium racemosum* Wall. Cat. Nr. 12,504. Western Himalaya, Province: Marri, Baramula along both sides of the Jhilum Valley down to Mera, 5500 to 4000 feet, collect. 4. to 10. Nov. 1856.

XXX. *Buphthalmum* Linn., l. c. pag. 338, Nr. 298.

1. *Buphthalmum salicifolium* DC. Cat. Nr. 5861. Tibet, Province: Balti, Kunes (on the right side of the Shayok) via Kiris to Neru (on the right side of the Indus), collect. 2. to 12. August 1856.

Tribus V. *Helianthoideae.*

XXXI. *Xanthium* Linn., l. c. pag. 355, Nr. 349.

1. *Xanthium Indicum* Roxb. Cat. Nr. 4360. Western Himalaya, Province: Kashmir, drained lake basin of Kashmir, environs of Srinagger, within a circle of 8 miles radius, collect. 10. August to 30. Sept. 1856.

XXXII. *Zinnia* Linn., l. c. pag. 357, Nr. 355.

1. *Zinnia multiflora* L. Cat. Nr. 10,946. Northwestern India, Province: Panjab, environs auf Raulpindi, 1900 to 2600 feet, collect. 15. to 28. Nov. 1856. Cat. Nr. 13,168. Western Himalaya, Province: Simla-Kashmir, Simla via Kangra and Jamu to Kashmir, 3000 to 9000 feet, collect. June to Sept. 1856.

XXXIII. *Siegesbeckia* Linn., l. c. pag. 359, Nr. 361.

1. *Siegesbeckia orientalis* Linn. Cat. Nr. 3497. Western Himalaya, Province: Kishtvar, Bhadrar to Kishtvar, coll. 23. to 26. July 1856. Cat. Nr. 3860. Triloknath to the Kali Pass (southwest of Triloknath), collect. 24. to 27. June 1856. Cat. Nr. 4422. Province: Kashmir, drained lake basin of Kashmir, environs of Srinagger, within a circle of 8 miles radius, collect. 10. Aug. to 30. Sept. 1856. Cat. Nr. 4599 from the same locality, collect. 2. to 20. Oct. 1856. Cat. Nr. 8048. Province: Garhval, Barkot to Mandrassi (north of the Hill Station Massuri), collect. 18. to 22. Oct. 1855. Cat. Nr. 11,520. Province: Marri, Mera to Marri, 5000 to 7000 feet, collected 10. to 15. Nov. 1856. Cat. Nr. 12,071. Province: Kashmir, Gures across the Ulli Plain and two small Passes to Bandipur (northwest of Srinagger), collect. 5. to 12. Oct. 1856. Cat. Nr. 13,314. Province: Simla-Kashmir, Simla via Kangra and Jamu to Kashmir, 3000 to 9000 feet, collect. June to Sept. 1856.

XXXIV. *Eclipta* Linn., l. c. pag. 361, Nr. 366.

1. *Eclipta alba* Hsskl. var. *erecta* Hsskl. Cat. Nr. 4432. Western Himalaya, Province: Kashmir, drained lake basin of Kashmir, environs of Srinagger, within a circle of 8 miles radius, collect. 10. Aug. to 30. Sept. 1856. Cat. Nr. 13,248 and 13,394. Simla via Kangra and Jamu to Kashmir, 3000 to 9000 feet, collect. June to September 1856. Cat. Nr. 10,237. Northwestern India, Province: Panjab, Jamrud near Peshaur, collect. 2. January 1857. Cat. Nr. 13,518. Eastern India, Province: Assam, Mangeldai to the foot of the Bhutan Himalaya, 100 to 300 feet, collect. 1. Dec. 1855.

2. *Eclipta alba* Hsskl. var. *β. prostrata* Hsskl. Cat. Nr. 2599 and 2733. Northwestern India, Province: Panjab, Peshaur, collect. 18. Dec. 1856 to 9. January 1857. Cat. Nr. 10,591. Dera Ismael Khan to Shahpur (Sindh Sager Duab), collect. 1. to 4. March 1857. Cat. Nr. 10,714. Kohat to Kalabagh (on the western side of the Indus), collect. 5. to 9. February 1857. Cat. Nr. 11,950. Kalabagh on the left side of the Indus, collect. 10. to 14. February 1857. Cat. Nr. 11,065. Musa Khel (south of Kalabagh on the Indus), along the Saltrange via Varcha and Choia to Gujrat, 1400 to 2500 feet, collect. 17. February to 5. March 1857. Cat. Nr. 11,621. Raulpindi to Pind Dadan Khan (on the southern foot of the Saltrange), 1300 to 2100 feet, collect. 19. to 22. Dec. 1856.

XXXV. *Blainvillea*, l. c. pag. 369, Nr. 390.

1. *Blainvillea latifolia* DC. Cat. Nr. 13,391. Western Himalaya, Province: Simla-Kashmir, Simla via Kangra and Jamu to Kashmir, 3000 to 9000 feet, collect. June to Sept. 1856.

XXXVI. *Helianthus* L., l. c. pag. 376, Nr. 400.

1. *Helianthus annuus* Linn. Cat. Nr. 3032. Western Himalaya, Province: Kishtvar, near the town of Kishtvar, collect. 27. to 31. July 1856. Cat. Nr. 4330. Province: Kashmir, drained lake basin of Kashmir, environs of Srinagger, within a circle of 8 miles radius, collect. 10. Aug. to 30. Sept. 1856. Cat. Nr. 9461. Province: Garhval, Gaurikund via Trijugi Narain and Masar Tal to Bhillung, collect. 24. Sept. to 30. Oct. 1855.

2. *Helianthus tuberosus* L. Cat. Nr. 4576. Western Himalaya, Province: Kashmir, drained lake basin of Kashmir, environs of Srinagger, within a circle of 8 miles radius, collect. 2. to 20. Oct. 1856. Cat. Nr. 4577 from the same locality, collect. 10. Aug. to 30. Sept. 1856. Cat. Nr. 11,733. Province: Chamba, environs of Nurpur, 4000 to 5500 feet, collect. 16. to 20. July 1856.

XXXVII. *Verbesina* Linn., l. c. pag. 379, Nr. 407.

1. *Verbesina (Ximenesia) encelioides* Hook. & Benth. Cat. Nr. 7692. Western Himalaya, Province: Simla, Nahan via Dagshai to Solen (south of Simla), 2800 to 6500 feet, collect. 17. to 24. March 1856.

XXXVIII. *Spilanthes* Linn., l. c. pag. 380, Nr. 410.

1. *Spilanthes oleracea* Jacq. Cat. Nr. 12,959. Gangetic Delta, Province: Bahar, in the dry bed of the River Gandak, near Patna, collect. 10. to 31. January 1857.

XXXIX. *Coreopsis* Linn., l. c. pag. 385, Nr. 423.

1. *Coreopsis tinctoria* Natt. Cat. Nr. 4902. Western Himalaya, Province: Simla, environs of Simla, 6000 to 7300 feet, collect. 1. to 20. May 1856.

XL. *Cosmos* Cav., l. c. pag. 387, Nr. 427.

1. *Cosmos caudatus* HBK. Cat. Nr. 12,307. Central India, Province: Malva, Jablpur up the Narbada Valley to the foot of the Plateau of Amarkantak, 1800 to 2500 feet, collect. 4. to 19. January 1856.

XLI. *Bidens* Linn., l. c. pag. 387, Nr. 428.

1. *Bidens tripartita* Linn. Cat. Nr. 866. Tibet, Province: Balti, environs of Skardo, 6900 to 7500 feet, collect. 6. Aug. to 4. Sept. 1856. Cat. Nr. 4305. Western Himalaya, Province: Kashmir, drained lake basin of Kashmir,

environs of Srinagger, within a circle of 8 miles radius, collect. 10. August to 30. Sept. 1856. Cat. Nr. 4589 from the same locality; collect. 2. to 20. Oct. 1856.

2. *Bidens pilosa* L. Cat. Nr. 13,510. Eastern India, Province: Assam, Mangeldai to the foot of the Bhutan Himalaya, 100 to 300 feet, collected 1. Dec. 1855.

3. *Bidens leucantha* Wlld. Cat. Nr. 387. Eastern India, Province: Khassia, environs of Cherapunji till near Mairong, 2800 to 4500 feet, collect. 1. to 30. Oct. 1855. Cat. Nr. 8167. Western Himalaya, Province: Garhval, Jhosimath to Gobesar (Alaknanda Valley), collect. 10. to 30. Sept. 1855.

4. *Bidens Wallichii* DC. Cat. Nr. 316. Eastern India, Province: Khassia, environs of Cherapunji till near Mairong, 2800 to 4500 feet, collect. 1. to 30. Oct. 1855. Cat. Nr. 13,130 and 13,202. Western Himalaya, Province: Simla-Kashmir, Simla via Kangra and Jamu to Kashmir, 3000 to 9000 feet, collect. June to Sept. 1856.

Tribus VI. *Helenioideae.*

XLII. *Tagetes* Linn., l. c. pag. 411, Nr. 496.

1. *Tagetes patula* Linn. Cat. Nr. 23. Tibet, Province: Ladak, environs of Le, collect. 1. to 15. Sept. 1856. Cat. Nr. 666. Province: Balti, environs of Skardo, 6900 to 7500 feet, collect. 6. August to 4. Sept. 1856. Cat. Nr. 1087. Province: Ladak, Kaltse to Damkar (right side of the Indus valley), collect. 15. to 19. July 1856. Cat. Nr. 1510. Le to Kaltse (right side of the Indus valley), collect. 12. to 14. July 1856. Cat. Nr. 1608. Le to Nurla (right side of the Indus valley), collect. 15. Sept. to 5. Oct. 1856. Cat. Nr. 1680. Environs of Gya, collect. 30. and 31. July 1856. Cat. Nr. 1768. Garden of the Lamasery Himis near Le, collect. 28. Sept. 1856. Cat. Nr. 1909. Environs of Le, collect. July, August and Sept. 1856. Cat. Nr. 1944 and 1975. Yuga to Le, collect. 1. to 31. Aug. 1856. Cat. Nr. 2069. Liagchung to Panamik (left side of the Nubra valley), collect. 24. to 31. July 1856. Cat. Nr. 2277. Province: Nubra, Kardong to Diskit on the left side of the Shayok, collect. 26. and 28. July 1856. Cat. Nr. 2961. Western Himalaya, Province: Kishtvar, near the town of Kishtvar, collect. 27. to 31. July 1856. Cat. Nr. 3152. Province: Jamu, Padri Pass to Bhadrar, collect. 17. to 22. July 1856. Cat. Nr. 3238. Province: Chamba, Kali Pass to Chamba (the Kali Pass in northeast of Chamba), collect. 28. June and 8. July 1856. Cat. Nr. 3480 and 3483. Province: Kishtvar, Bhadrar to Kishtvar, collect. 23. to 26. July 1856. Cat. Nr. 3645. Province: Chamba, Chamba to Padri Pass (northwest of Chamba), collect. 9. to 16. July 1856. Cat. Nr. 3722 and 3789. Province: Kishtvar, Kishtvar to the Pir Pachaski or Kishtvar Pass, collect. 1. to 4. Aug. 1856. Cat. Nr. 3862 and 3865. Triloknath up to the Kali

Pass (southwest of Triloknath), collect. 24. to 27. June 1856. Cat. Nr. 4430. Province: Kashmir, drained lake basin of Kashmir, environs of Srinagger, within a circle of 8 miles radius, collect. 10. Aug. to 30. Sept. 1856. Cat. Nr. 4549 from the same locality, collect. 2. to 20. Oct. 1856. Cat. Nr. 5012. Province: Simla, environs of Simla, 6000 to 7300 feet, collect. 29. March to 10. April 1856. Cat. Nr. 5169. Province: Kashmir, Pir Pachaski or Kishtvar Pass to Islamabad, collect. 5. to 10. Aug. 1856. Cat. Nr. 5331. Tibet, Province: Ladak, Kharbu Koma to Shaksi (southwest of Dah), collect. 3. July 1856. Cat. Nr. 5860. Province: Balti, Kunes (on the right side of the Shayok) via Kiris to Neru (on the right side of the Indus), collect. 2. to 12. Aug. 1856. Cat. Nr. 7766. Western Himalaya, Province: Simla, Kalka via Kassauli to Sabathu, 2000 to 4600 feet, collect. 10. to 23. April 1856. Cat. Nr. 8733. Province: Garhval, Gobesar to Okimath (from the Alaknanda to the Mandagni Valley), 5000 to 6800 feet, collect. 14. to 16. Sept. 1855. Cat. Nr. 9031. Kharsali via Rana down the Jamna Valley to Kutnor, 8900 to 6100 feet, collect. 14. to 16. Oct. 1855. Cat. Nr. 9379 and 9477. Gaurikund via Trijugi Narain and Masar Tal to Bhillung, collect. 24. Sept. to 3. Oct. 1855. Cat. Nr. 10,864. Northwestern India, Province: Panjab, environs of Raulpindi, 1900 to 2600 feet, collect. 15. to 28. Nov. 1856. Cat. Nr. 11,409. Pind Dadan Khan to Shahpur along the left side of the Jhilum river, 850 to 1300 feet, collect. 5. to 28. December 1856. Cat. Nr. 11,714. Western Himalaya, Province: Chamba, environs of Nurpur, 4000 to 5500 feet, collect. 16. to 20. July 1856. Cat. Nr. 11,960. Northwestern India, Province: Panjab, Kalabagh on the left side of the Indus, collect. 10. to 14. February 1857. Cat. Nr. 12,157. Western Himalaya, Province: Rajauri, Uri across the Puch Pass via Kahuta to Puch, 5000 to 9000 feet, collect. 6. to 9. Nov. 1856. Cat. Nr. 12,559. Puch via Kotli to Islamabad, 4000 to 2000 feet, collect. 10. to 15. Nov. 1856. Cat. Nr. 12,778. Upper Gangetic Plain, Province: Hindostan (N. W. Prov.), from Kanhpur (Cawnpore) along the Grand Trunk Road via Agra and Dehli to Ambala, 400 to 900 feet, collect. 20. February to 22. March 1856. Cat. Nr. 13,302. Western Himalaya, Province: Simla-Kashmir, Simla via Kangra and Jamu to Kashmir, 3000 to 9000 feet, collect. June to September 1856. Cat. Nr. 13,513. Eastern India, Province: Assam, Mangeldai to the foot of the Bhutan Himalaya, 100 to 300 feet, collect. 1. Dec. 1855.

Tribus VIII. *Anthemideae.*

XLIII. *Achillea* Linn., l. c. pag. 419, Nr. 516.

1. *Achillea cuspidata* Wall. Cat. Nr. 4420. Western Himalaya, Province: Kashmir, drained lake basin of Kashmir, environs of Srinagger, within a circle of 8 miles radius, collect. 10. August to 30. Sept. 1856. Cat. Nr. 4806. *A* Baltal

to Nunner, collect. 15. and 16. October 1856. Cat. Nr. 5218. Pir Pachaski or Kishtvar Pass to Islamabad, collect. 5. to 10. Aug. 1856. Cat. Nr. 6214. Tibet, Province: Hasora, Gue to ⊿ Pattere Brok, collect. 13. Sept. 1856. Cat. Nr. 6375. Das via Goltere or Naugaun to Astor or Hasora, collect. 8. to 20. Sept. 1856. Cat. Nr. 6867. Environs of Tashing (northwest of Astor or Hasora), collect. 16. to 24. Sept. 1856. Cat. Nr. 6925. Environs of Naugaun (southeast of Astor or Hasora), collect. 15. to 30. Sept. 1856. Cat. Nr. 7254. ⊿ Tap to Masenno glacier (⊿ Solio Duru) and ⊿ Ashursbott (Diamer glacier group), collect. 17. to 19. Sept. 1856. Cat. Nr. 7427. Tashing (northwest of Astor or Hasora), collect. 15. to 22. Sept. 1856. Cat. Nr. 7557. Western Himalaya, Province: Kashmir, Dorikon Pass to Gures (southern slopes of the Pass), collect. 2. and 3. Oct. 1856. Cat. Nr. 7603. Gures (north of Srinagger, the capital of Kashmir), collect. 3. and 4. Oct. 1856. Cat. Nr. 7654. Province: Simla, Nagkanda down to the left side of the Satlej, 8400 to 4500 feet, collect. 31. May 1856. Cat. Nr. 7738. Simla to Nagkanda, 7000 to 8400 feet, collect. 30. and 31. Mai 1856. Cat. Nr. 10,436. Province: Kashmir, Waterplants from the Jhilum at Islamabad, 5800 feet, collect. 17. Oct. 1856. Cat. Nr. 11,569. Province: Marri, Mera to Marri, 5400 to 7000 feet, collect. 10. to 15. November 1856. Cat. Nr. 12,039. Gures across the Ulli Plain and two small Passes to Bandipur (northwest of Srinagger), collect. 5. to 12. Oct. 1856. Cat. Nr. 12,181. Province: Rajauri, Uri across the Puch Pass via Kahuta to Puch, 5000 to 9000 feet, collect. 6. to 9. May 1856. Cat. Nr. 13,283. Province: Simla-Kashmir, Simla via Kangra and Jamu to Kashmir, 3000 to 9000 feet, collect. June to Sept. 1856.

XLIV. *Allardia* Dcne., l. c. pag. 424, Nr. 528.

1. *Allardia tomentosa* Dcne. Voyage de Jacquemont Pl. 95. Cat. Nr. 6008. Tibet, Province: Balti, Hushe to ⊿ Brami Rama (on the way from Hushe up to the Sospor glacier), collect. 16. July 1856. Cat. Nr. 6293. Province: Ladak, Rambak to Kanda La Pass (southwest of Le), collect. 1. to 7. Sept. 1856. Cat. Nr. 7072. Province: Gnari Khorsum, ⊿ Laptel to ⊿ Selchell and ⊿ Hati (south of the Satlej), collect. 16. to 19. July 1855. Cat. Nr. 9167. Western Himalaya, Province: Garhval, From ⊿ Ghastali north of Badrinath up the Sarsutti Valley to ⊿ Deo Tal on the southern foot of the Mana Pass, 13,400 to 17,600 feet, collect. 3. to 5. Sept. 1855. Cat. Nr. 9177 and 9178 from the same locality. Cat. Nr. 11,181. Northwestern India, Province: Panjab, Musa Khel (south of Kalabagh on the Indus) along the Saltrange via Varcha and Choia to Gujrat, 1400 to 2500 feet, collect. 17. February to 5. March 1857.

2. *Allardia glabra* Dcne. Voyage de Jacquemont Vol. IV, Pag. 88, Tab. 96. Cat. Nr. 5915. Tibet, Province: Balti, ⊿ Thale La to Bagmaharal (northeast

of Skardo and Shigar), collect. 30. Aug. 1856. Cat. Nr. 5938 from the same locality. Cat. Nr. 6039. ⊿ Shingchakbi on the left side of the Mustagh glacier below Tso Ka, collect. 19. Aug. 1856. Cat. Nr. 6337. ⊿ Tso Ka on the left side of the Mustagh glacier above ⊿ Shingchakbi, collect. 19. Aug. 1856. Cat. Nr. 9162. Western Himalaya, Province: Garhval, From ⊿ Ghastali north of Badrinath up the Sarsutti Valley to ⊿ Deo Tal on the northern foot of the Mana Pass, 13,400 to 17,600 feet, collect. 3. to 5. Sept. 1855.

3. *Allardia vestita* Hook. fil. et Thoms. Clarke, Comp. ind. pag. 145. Cat. Nr. 6309. Tibet, Province: Ladak, Rambak to Kanda La Pass (southwest of Le), 11,500 to 13,500 feet, collect. 1. to 7. Sept. 1856.

Die 4—6 Zoll hohen Pflanzen sind grau bis zu den Blättern, welche die Gestalt von *A. glabra,* aber die Behaarung von *A. tomentosa* besitzen. Die Blüthenköpfe sind 4—6 Linien breit und 4 Linien hoch, mit rosarothen Strahlblüthen. Diese Strahlblüthen, welche 3 Linien lang und 1 breit sind, besitzen 4 Nerven. Die Samenkrone ist dunkelbraun, wie es auch die Involucralschuppen sind, die Borsten sind gezähnelt. Die 5—6 Linien langen und 1 Linie breiten Blätter theilen sich an der Spitze in 3—4 Zähne.

XLV. *Chrysanthemum* Linn., l. c. pag. 424, Nr. 529.

1. *Chrysanthemum (D. Pyrethra) tibeticum* Hook. fil. et Thoms. Clarke, Comp., ind. pag. 145. Cat. Nr. 5253. Tibet, Province: Ladak, ⊿ Yuru Kiom via Kanji up the Timti La Pass, 12,800 to 15,600 feet, collect. 2. July 1856. Cat. Nr. 5333. Kharbu Koma to Shaksi (southwest of Dah), 11,600 to 10,500 feet, collect. 3. July 1856. Cat. Nr. 6034. Province: Balti, ⊿ Shingchakbi on the left side of the Mustagh glacier below Tso Ka, 13,900 to 13,000 feet, collect. 19. August 1856. Cat. Nr. 6062. ⊿ Tsumgaki (on the northern foot of the Chorbad La Pass) to Poen (opposite Chorbad), 14,500 to 8000 feet, collect. 9. July 1856. Cat. Nr. 6253. Province: Tsanskar, ⊿ Padar on the northern foot of the Shinku La Pass to Sulle, 14,100 to 12,200 feet, collect. 20. and 21. June 1856. Cat. Nr. 6557. Province: Ladak, Timti La Pass via ⊿ Timti Do to Kharbu Koma, 15,500 to 10,500 feet, collect. 2. and 3. July 1856. Cat. Nr. 6695. Province: Tsanskar, Sulle to Padun, 12,900 to 11,600 feet, collect. 22. to 24. June 1856. Cat. Nr. 6696 from the same locality.

Die ganze Pflanze ist mit einer grünlich-grauen Wolle bekleidet, die jungen Blätter aber haben eine dichte gelbliche Wolle zur Bedeckung. Die Stengel sind 10—12 Zoll hoch, einfach oder ästig, bis zur Hälfte beblättert, oben kahl, einköpfig. Die unteren Blätter, 3—4 Zoll lang, sind gestielt; der gefurchte Blattstiel endet am Grunde mit einer langen und breiten Blattscheide. Die Blatttheile sind nur 1 Linie lang, also viel kürzer als in *Chrysanthemum sericeum,* mit welcher

Art unsere Pflanze Aehnlichkeit hat. Diese Lappen sind auch oft ungetheilt, aber am Ende der Blätter immer zwei- oder dreitheilig. Die Stengelblätter sind sitzend und den Stengel etwas umfassend. Die Involucralschuppen sind 1 Linie lang und mehrreihig. Die Kronen der Scheibenblüthen sind 1 Linie hoch, gelb, 5-zähnig und becherförmig. Die 30 Strahlblüthen sind 2 Linien lang und 1 Linie breit, lanzettlich, weiss und 3-zähnig. Die Krone des Achäniums besteht aus 5 Blättern, welche 3-zähnig sind. Das Achänium selbst zeigt lange, erhabene Riefen. *Chrysanthemum Roylei* hat untere Blätter, die 3—5-handlappig sind.

2. *Chrysanthemum Roylei* Hook. & Benth. Cat. Nr. 5459. Tibet, Province: Balti, Saling (on the right side of the Shayok opposite Khapalu) to Hushe (on the Chetanga river), collect. 13. to 15. July 1856. Cat. Nr. 5596. Hushe via Haldi to Chorkonda, collect. 18. to 30. July 1856. Cat. Nr. 6061. ⁄ Tsumgaki (on the northern foot of the Chorbad La Pass) to Poen (opposite Chorbad), collected 9. July 1856.

3. *Chrysanthemum Indicum* Linn. Cat. Nr. 4482. Western Himalaya, Province: Kashmir, drained lake basin of Kashmir, environs of Srinagger, within a circle of 8 miles radius, collect. 2. to 20. Oct. 1856. Cat. Nr. 7961. Province: Garhval, Barkot to Mandrassi (north of the Hill Station Massuri), collect. 18. to 22. Oct. 1855. Cat. Nr. 10,878. Northwestern India, Province: Panjab, environs of Raulpindi, 1900 to 2600 feet, collect. 15. to 28. Nov. 1856. Cat. Nr. 12,053. Western Himalaya, Province: Kashmir, Gures across the Ulli Plain and two small Passes to Bandipur (northwest of Srinagger), collect. 5. to 12. Oct. 1856. Cat. Nr. 12,550. Province: Rajauri, Puch via Kotli to Islamabad, 4000 to 2000 feet, collect. 10. to 15. Nov. 1856.

4. *Chrysanthemum Roxburghii* Desf. Cat. Nr. 5368. Tibet, Province: Ladak, Kharbu Koma to Shaksi (southwest of Dah), collect. 3. July 1856. Cat. Nr. 5438. Province: Balti, Saling (on the right side of the Shayok opposite Khapalu) to the Hushe (on the Chetanga river), collect. 13. to 15. July 1856. Cat. Nr. 5741. Khapalu (on the left side of the Shayok), collect. 12. July 1856. Cat. Nr. 10,756. Northwestern India, Province: Panjab, Dera Ismael Khan on the right side of the Indus, collect. 13. to 26. February 1857.

XLVI. *Cotula* L., l. c. pag. 428, Nr. 533.

1. *Cotula hemisphaerica* Wall. Cat. Nr. 13,093. Central Himalaya, Province: Nepal, environs of Kathmandu, 5000 to 7000 feet, collect. 4. to 8. March 1857.

XLVII. *Tanacetum* Linn., l. c. pag. 434, Nr. 548.

1. *Tanacetum tenuifolium* Jacquem. Cat. Nr. 6308. Tibet, Province: Ladak, Rambak to Kanda La Pass (southwest of Le), collect. 1. to 7. Sept. 1856. Cat.

Nr. 7099. Province: Gnari Khorsum, Poti via Lamorti to Puling, collect. 5. to 15. Sept. 1856. Cat. Nr. 7148. Province: Nubra, ⊿ Daulat Beg Ulde to the southwestern foot of the Karakorum Pass, collect. 9. Aug. 1856. Cat. Nr. 7354. Province: Ladak, ⊿ Raldang on the right side of the Indus, collect. 24. June 1856. Cat. Nr. 8938. Western Himalaya, Province: Garhval, Sukhi across the Bamsuru and Choia Pass to Kharsali (Passes between the Bhagiratti and Jamna Valleys), 9000 to 15,400 feet, collect. 9. to 13. October 1855. Cat. Nr. 12,683. Künlün, Province: Yarkand, down the Karakash Valley from the lake Kiuk Kiöl, via ⊿ Bashmalgun to ⊿ Sikander Mokam, collect. 15. to 18. August 1856. Cat. Nr. 12,714. Central India, Province: Bandelkhand, Rima (Riva) to Sohagi (40 miles south to Allahabad), collect. 12. to 15. February 1856. Cat. Nr. 12,747. Künlün, Province: Khotan, ⊿ Sumgal (on the southern foot of the Bushia Pass) to ⊿ Gulbagashen (large Yashem quarries), collect. 28. to 30. Aug. 1856. Cat. Nr. 12,790. Province: Yarkand, Plateau on the foot of the Karakorum (northeast of the Karakorum Pass), 17,000 feet, collect. 10. to 11. Aug. 1856. Cat. Nr. 12,791 and 12,801 from the same locality.

2. *Tanacetum longifolium* Wall. Cat. Nr. 6876. Tibet, Province: Hasora, environs of Tashing (northwest of Astor or Hasora), collect. 16. to 24. Sept. 1856. Cat. Nr. 8982. Western Himalaya, Province: Garhval, Sukhi across the Bamsuru and Chaia Pass to Kharsali (Passes between the Bhagiratti and Jamna Valleys), 9000 to 15,400 feet, collect. 9. to 13. Oct. 1855. Cat. Nr. 9000 from the same locality. Cat. Nr. 9413. Gaurikund via Trijugi Narain and Masar Tal to Bhillung, collect. 24. Sept. to 3. Oct. 1855. Cat. Nr. 11,713. Province: Chamba, environs of Nurpur, 4000 to 5500 feet, collect. 16. to 20. July 1856.

3. *Tanacetum argenteum* Wlld. Cat. Nr. 4245. Western Himalaya, Province: Kashmir, drained lake basin of Kashmir, environs of Srinagger, within a circle of 8 miles radius, collect. 10. Aug. to 30. Sept. 1856. Cat. Nr. 4302, 4526 and 4531 from the same locality. Cat. Nr. 4960. Tibet, Province: Dras, Mulbe to Dras, collect. 8. to 11. Oct. 1856. Cat. Nr. 5386. Province: Balti, Shigar (northeast of Skardo), collect. 31. Aug. 1856. Cat. Nr. 5440. Saling (on the right side of the Shayok opposite Khapalu) to Hushe (on the Chetanga river), collect. 13. to 15. July 1856. Cat. Nr. 5632. Hushe via Haldi to Chorkonda, collect. 18. to 30. July 1856. Cat. Nr. 5723. Khapalu (on the left side of the Shayok), collect. 12. July 1856. Cat. Nr. 5903. ⊿ Thale La to Bagmaharal (northeast of Skardo and Shigar), collect. 30. Aug. 1856. Cat. Nr. 5954 from the same locality. Cat. Nr. 6033. ⊿ Shingchakbi on the left side of the Mustagh glacier below Tso Ka, collect. 19. Aug. 1856. Cat. Nr. 6063. ⊿ Tsumgaki (on the northern foot of the Chorbad La Pass) to Poen (opposite Chorbad), collect. 9. July 1856. Cat. Nr. 6288. Province: Ladak, Rambak to Kanda La Pass (southwest

of Le), collect. 1. to 7. Sept. 1856. Cat. Nr. 6387. Province: Hasora, Das via Goltere or Naugaun to Astor or Hasora, collect. 8. to 20. Sept. 1856. Cat. Nr. 6581. *A* Sangu Sar, on the right side of the Chunger glacier (Diamer glacier group), collect. 12. Sept. 1856. Cat. Nr. 6742. Pattere or Nahuke Pass (between Gue and Pattere), collect. 14. Sept. 1856. Cat. Nr. 7091. Province: Gnari Khorsum, Poti via Lamorti to Puling, collect. 5. to 15. Sept. 1855. Cat. Nr. 7217. Province: Dras, Kargil via Suru to Tringmat, collect. 10. and 11. Oct. 1856. Cat. Nr. 9013. Western Himalaya, Province: Garhval, Sukhi across the Bamsuru and Chaia Pass to Kharsali (Passes between the Bhagiratti and Jamna Valleys), 9000 to 15,400 feet, collect. 9. to 13. October 1855. Cat. Nr. 10,956. Northwestern India, Province: Panjab, from Kalabagh along the western side of the Indus via Lakki to Dera Ismael Khan, collect. 15. to 22. February 1857. Cat. Nr. 11,715. Western Himalaya, Province: Chamba, environs of Nurpur, 4000 to 5500 feet, collect. 16. to 20. July 1856.

4. *Tanacetum Aucheri* DC. Cat. Nr. 9380. Western Himalaya, Province: Garhval, Gaurikund via Trijugi Narain and Masar Tal to Bhillung, collect. 24 Sept. to 3. Oct. 1855.

XLVIII. *Artemisia* Linn., l. c. pag. 435, Nr. 551.

Sect. I. *Dracunculus* Bess.

1. *Artemisia salsoloides* Wlld. Cat. Nr. 6854. Tibet, Province: Hasora, environs of Tashing (northwest of Astor or Hasora), collect. 16. to 24. Sept. 1856. Cat. Nr. 7212. Province: Dras, Kargil via Suru to Tsringmat, collect. 10. and 11. Oct. 1856. Cat. Nr. 10,879. Northwestern India, Province: Panjab, environs of Raulpindi, 1900 to 2600 feet, collect. 15. to 28. Nov. 1856.

2. *Artemisia Halodendron* Turez. Cat. Nr. 5452. Tibet, Province: Balti, Saling (on the right side of the Shayok opposite Khapalu) to Hushe (on the Chetanga river), collect. 13. to 15. July 1856.

3. *Artemisia Dracunculus* Linn. Cat. Nr. 5219. Western Himalaya, Province: Kashmir, Pir Pachaski or Kishtvar Pass to Islamabad, collect. 5. to 10. Aug. 1856. Cat. Nr. 5636. Tibet, Province: Balti, Hushe via Haldi to Chorkonda, collect. 18. to 30. July 1856. Cat. Nr. 9459. Western Himalaya, Province: Garhval, Gaurikund via Trijugi Narain and Masar Tal to Bhillung, collect. 24. Sept. to 3. Oct. 1856.

4. *Artemisia scoparia* Wald & Kit. Cat. Nr. 10,037. Western Himalaya, Province: Garhval, Badrinath, 10,000 to 10,600 feet, collect. 1. to 31. Aug. 1855. Cat. Nr. 4979. Tibet, Province: Dras, Mulbe to Dras, collect. 8. to 11. Oct. 1856. Cat. Nr. 5384. Province: Balti, Shigar (northeast of Skardo), collect. 31. Aug. 1856. Cat. Nr. 6383. Province: Hasora, Das via Goltere ad Naugaun to Astor or

Hasora, collect. 8. to 20. Sept. 1856. Cat. Nr. 6922. Environs of Naugaun (south of Astor or Hasora), collect. 15. to 30. Sept. 1856. Cat. Nr. 7205. Province Dras, Kargil via Suru to Tsringmat, collect. 10. and 11. Oct. 1856. Cat. Nr. 7421. Province: Hasora, Tashing (northwest of Astor or Hasora), collected 15. to 22. Sept. 1856. Cat. Nr. 7619. Western Himalaya, Province: Kashmir, Gures (north of Srinagger the capital of Kashmir), collect. 3. and 4. Oct. 1856.

5. *Artemisia parviflora* Roxb. Cat. Nr. 8001. Western Himalaya, Province: Garhval, Barkot to Mandrassi (north of the hill station Massuri), collect. 18. to 22. Oct. 1855. Cat. Nr. 12,395. Province: Marri, Baramula along both sides of the Jhilum Valley down to Mera, 5500 to 4000 feet, collected 4. to 10. Nov. 1856. Cat. Nr. 12,426 from the same locality.

6. *Artemisia glabrata* Wall. Cat. Nr. 4769. Western Himalaya, Province: Kashmir, ⊿ Baltal to Nuner, collect. 15. and 16. Oct. 1856. Cat. Nr. 5222. Pir Pachaski to Kishtvar Pass to Islamabad, collect. 5. to 10. Aug. 1856. Cat. Nr. 7577. Dorikon Pass to Gures (southern slopes of the Pass), collect. 2. and 3. Oct. 1856. Cat. Nr. 10,435. Waterplants from the Jhilum at Islamabad, 5800 feet, collect. 17. Oct. 1856.

Sect. II. *Seriphidium* Bess.

7. *Artemisia brevifolia* Wall. Cat. Nr. 4756. Tibet, Province: Dras, surrounding the hot springs near Mulbe, collect. 8. Oct. 1856. Cat. Nr. 4962. Mulbe to Dras, collect. 8. to 11. Oct. 1856. Cat. Nr. 5453. Province: Balti, Saling (on the right side of the Shayok opposite Khapalu) to Hushe (on the Chetanga river), collect. 13. to 15. July 1856. Cat. Nr. 5537. Skardo to the Sospor valley (south of Skardo), collect. 2. Sept. 1856. Cat. Nr. 5636. Hushe via Haldi (on the Chetanga river), collect. 13. to 15. July 1856. Cat. Nr. 5838. Kunes (on the right side of the Shayok) via Kiris to Neru (on the right side of the Indus), collect. 2. to 12. Aug. 1856. Cat. Nr. 5887. ⊿ Matsori on the left side of the Chorkonda glacier, collected 30. July 1856. Cat. Nr. 6168. Shigar to Skardo, collect. 31. August 1856. Cat. Nr. 6212. Hasora, Gue to ⊿ Pattere Brok, collect. 13. Sept. 1856. Cat. Nr. 6380. Das via Goltere or Naugaun to Astor or Hasora, collect. 8. to 20. Sept. 1856. Cat. Nr. 6386 and 6416 from the same locality. Cat. Nr. 6852. Environs of Tashing (northwest of Astor or Hasora), collect. 16. to 24. Sept. 1856. Cat. Nr. 6913. Environs of Naugaun (southeast of Astor or Hasora), collected 15. to 30. Sept. 1856. Cat. Nr. 6921 from the same locality. Cat. Nr. 7271. ⊿ Tap to Masenno glacier (⊿ Solio Duru) and ⊿ Ashursbott (Diamer glacier group), collected 17. to 19. Sept. 1856. Cat. Nr. 7422. Tashing (northwest of Astor or Hasora), collected 15. to 22. Sept. 1856. Cat. Nr. 7535. Western Himalaya, Province: Kashmir, Dorikon Pass to Gures (southern slopes of the Pass), collect. 2. and 3. Oct. 1856.

8. *Artemisia Lerchcana* Stechm. Cat. Nr. 4961. Tibet, Province: Dras, Mulbe to Dras, collect. 8. to 11. Oct. 1856. Cat. Nr. 7206. Kargil via Suru to Tsringmat, collect. 10. and 11. Oct. 1856.

9. *Artemisia Messerschmidiana* Bess. Cat. Nr. 4244. Western Himalaya, Province: Kashmir, drained lake basin of Kashmir, environs of Srinagger, within a circle of 8 miles radius, collect. 10. Aug. to 30. Sept. 1856. Cat. Nr. 4481 from the same locality; collect. 2. to 20. Oct. 1856. Cat. Nr. 4822. Choji Pass down to *A* Baltal, southwestern slopes of the Pass, collect. 14. Oct. 1856. Cat. Nr. 4959. Province: Dras, Mulbe to Dras, collect. 8. to 11. Oct. 1856. Cat. Nr. 5928. Tibet, Province: Balti, *A* Thale La to Bagmaharal (northeast of Skardo and Shigar), collect. 3. Aug. 1856. Cat. Nr. 6252. Province: Tsanskar, *A* Pader on the northern foot of the Shinku La Pass to Sulle, collect. 20. and 21. June 1856. Cat. Nr. 6289. Province: Ladak, Rambak to Kanda La Pass (southwest of Le), collect. 1. to 7. Sept. 1856. Cat. Nr. 6310. Province: Hasora, environs of Naugaun (southeast of Astor or Hasora), collect. 15. to 30. Sept. 1856. Cat. Nr. 7426. Tibet, Province: Hasora, Tashing (northwest of Astor or Hasora), collected 15. to 22. September 1856. Cat. Nr. 7540 and 7547. Western Himalaya, Province: Kashmir, Dorikon Pass to Gures (southern slopes of the Pass), collect. 2. and 3. October 1856. Cat. Nr. 9723. Province: Garhval, Nelong via Mukba across the Damdar or Hat ka Zaura Pass to Ussilla in the Tons Valley, collect. 26. Sept. to 6. Oct. 1855. Cat. Nr. 9805. Province: Kamaon, Bageser to Munshari via Kathi and Numük, 5000 to 7800 feet, collect. 20. to 31. May 1855. Cat. Nr. 11,738. Province: Chamba, environs of Nurpur, 4000 to 5500 feet, collect. 16. to 20. July 1856.

Sect. III. *Abrotanum* Bess.

10. *Artemisia vestita* Wall. Cat. Nr. 7997. Western Himalaya, Province: Garhval, Barkot to Mandrassi (north of the Hill Station Massuri), collect. 18. to 22. Oct. 1855. Cat. Nr. 9447. Gaurikund via Trijugi Narain and Masar Tal to Bhillung, collect. 24. Sept. to 3. Oct. 1855. Cat. Nr. 10,031. Badrinath, 10,000 to 10,600 feet, collect. 1. to 31. Aug. 1855. Cat. Nr. 11,554. Province: Marri, Mera to Marri, 5000 to 7000 feet, collect. 10. to 15. Nov. 1856. Cat. Nr. 12,133. Province: Rajauri, Uri across the Puch Pass via Kahuta to Puch, 5000 to 9000 feet, collect. 6. to 9. Nov. 1856.

11. *Artemisia macrantha* Ledeb. Cat. Nr. 5405. Tibet, Province: Balti, Shigar (northeast of Skardo), collect. 31. Aug. 1856. Cat. Nr. 5518. Skardo to the Sospor valley (south of Skardo), collect. 2. Sept. 1856. Cat. Nr. 5640. Hushe via Haldi to Chorkonda, collect. 18. to 30. July 1856. Cat. Nr. 5799. Kunes (on the right side of the Shayok) via Kiris to Neru (on the right side of the

Indus), collect. 2. to 12. Aug. 1856. Cat. Nr. 5956. ∠ Thale La to Bagmaharal (northeast of Skardo and Shigar), collect. 30. Aug. 1856. Cat. Nr. 6166. Shigar to Skardo, collect. 31. Aug. 1856. Cat. Nr. 6200. Province: Hasora, Gue to ∠ Pattere Brok, collect. 13. Sept. 1856. Cat. Nr. 6855. Environs of Tashing (northwest of Astor or Hasora), collect. 16. to 24. Sept. 1856. Cat. Nr. 7294. Province: Gnari Khorsum, Puling to ∠ Bullu La (northeastern foot of Nelong Pass), collect. 16. to 18. Sept. 1855. Cat. Nr. 7431. Province: Hasora, Tashing (northwest of Astor to Hasora), collected 15. to 22. Sept. 1856. Cat. Nr. 7539. Western Himalaya, Province: Kashmir, Dorikon Pass to Gures (southern slopes of the Pass, collect. 2. and 3. Oct. 1856. Cat. Nr. 12,833. Künlün, Province: Khotan, ∠ Oitash up to the foot of the Bushia glacier (northern side of Künlün), collect. 27. Aug. 1856.

12. *Artemisia dubia* Wall. Cat. Nr. 4226. Western Himalaya, Province: Kashmir, drained lake basin of Kashmir, environs of Srinagger, within a circle of 8 miles radius, collect. 10. Aug. to 30. Sept. 1856.

13. *Artemisia armeniaca* Lam. Cat. Nr. 5621. Tibet, Province: Balti, Hushe via Haldi to Chorkonda, collect. 18. to 30. July 1856. Cat. Nr. 6440. Province: Dras, Dras to Matai, collect. 12. and 13. Oct. 1856. Cat. Nr. 11,768. Western Himalaya, Province: Chamba, environs of Nurpur, 4000 to 5500 feet, collect. 16. to 20. July 1856.

14. *Artemisia myriantha* Wall. Cat. Nr. 4299. Western Himalaya, Province: Kashmir, drained lake basin of Kashmir, environs of Srinagger, within a circle of 8 miles radius, collect. 10. Aug. to 30. Sept. 1856. Cat. Nr. 4477 from te same locality, collect. 2. to 20. Oct. 1856. Cat. Nr. 5121. Pir Pachaski or Kishtvar Pass to Islamabad, collect. 5. to 10. Aug. 1856. Cat. Nr. 12,464. Province: Marri, Baramula along both sides of the Jhilum Valley down to Mera, 5500 to 4000 feet, collect. 4. to 10. Nov. 1856.

15. *Artemisia indica* Wlld. Cat. Nr. 5217. Western Himalaya, Province: Kashmir, Pir Pachaski or Kishtvar Pass to Islamabad, collect. 5. to 10. Aug. 1856. Cat. Nr. 8002. Province: Garhval, Barkot to Mandrassi (north of the Hill Station Massuri), collect. 18. to 22. October 1855. Cat. Nr. 8172. Josimath to Gobesar (Alaknanda Valley), collect. 10. to 13. September 1855. Cat. Nr. 8947. Sukhi across the Bamsuru and Chaia Pass to Kharsali (Passes between the Bhagiratti and Jamna Valleys), 9000 to 15,400 feet, collect. 9. to 13. Oct. 1855. Cat. Nr. 9365. Gaurikund via Trijugi Narain, Maser Tal to Bhillung, collect. 24. Sept. to 3. October 1855. Cat. Nr. 11,744. Province Chamba, environs of Nurpur, 4000 to 5500 feet, collect. 16. to 20. July 1856. Cat. Nr. 12,380. Province: Marri, Barramula along both sides of the Jhilum Valley down to Mera, 5500 to 4000 feet, collect. 4. to 10. Nov. 1856. Cat. Nr. 12,459 from the same

locality. Cat. Nr. 12,444. Province: Sikkim, environs of Darjiling, 6000 to 8000 feet, collect. June and July 1855. Cat. Nr. 12,552. Province: Rajauri, Puch via Kutli to Islamabad, 4000 to 2000 feet, collect. 10. to 15. Nov. 1856. Cat. Nr. 13,190. Province: Simla-Kashmir, Simla via Kangra and Jamu to Kashmir, 3000 to 9000 feet, collect. June to Sept. 1856. Cat. Nr. 13,424 from the same locality.

16. *Artemisia Roxburghiana* Bess. Cat. Nr. 12,379. Western Himalaya, Province: Marri, Baramula along both sides of the Jhilum Valley down to Mera, 5500 to 4000 feet, collected 4. to 10. November 1856. Cat. Nr. 12,442 from the same locality.

17. *Artemisia amygdalina* Dne. Cat. Nr. 7538. Western Himalaya, Province: Kashmir, Dorikon Pass to Gures (southern slopes of the Pass), coll. 2. and 3. Oct. 1856.

18. *Artemisia Schlagintweitiana* F. W. Klatt, suffruticosa glabra erecta simplex, foliis inferioribus ovato-lanceolatis cuneato-dentatis, mediis lanceolatis integris, summis bracteiformibus; capitulis spicato-racemosis hemisphaericis, bracteis tri-vel quinquefidis, involucri squamis ovato-subrotundis margine scariosis, corollis pilosis.

Cat. Nr. 12,682. Künlün, Province: Yarkand, down the Karakash Valley from the lake Kiuk Kiöl via ⊿ Bashmalgun to ⊿ Sikander Mokam, 15,500 to 13,800 feet, collect. 15. to 18. August 1856. Cat. Nr. 12,837. Province: Khotan, ⊿ Oitash down to the foot of the Bushia glacier (northern side of Künlün), 16,000 to 15,000 feet, collect. 24. August 1856.

Icon.: Tab. XXXVI, 2. Ganze Pflanze, verkleinert. a) Blüthe. b) Narben. c) Hüllkelchschuppe. d) und d') Deckblätter. e) Wurzelblatt. Fig. a—e vergrössert.

Der Stengel ist 9—12 Zoll hoch, einfach oder wenig ästig. Die bis 2 Zoll langen Aeste sind fadenförmig, beblättert und Blüthenköpfe tragend. Die 1 Linie im Durchmesser haltenden Blüthenköpfe sind kurz gestielt und bilden Aehren. Die Deckblätter sind 3—5theilig. Die unteren und die Wurzelblätter, 2 Zoll lang und 3 Linien breit, verschmälern sich allmählich in den halbstengelumfassenden Blattstiel. Diese Art zeigt einige Aehnlichkeit mit *Artemisia integrifolia* L.

Sect. IV. *Absinthium* DC.

19. *Artemisia sericea* Stech. Cat. Nr. 4246. Western Himalaya, Province: Kashmir, drained lake basin of Kashmir, environs of Srinagger, within a circle of 8 miles radius, collect. 10. Aug. to 30. Sept. 1856. Cat. Nr. 4478 from the same locality, collect. 2. to 20. October 1856. Cat. Nr. 5152. Pir Pachaski or Kishtvar Pass to Islamabad, collect. 5. to 10. Aug. 1856.

20. *Artemisia Kohatica* F. W. Klatt. A caule suffruticoso erecto superne ramoso, foliis inferioribus cinereo-tomentosis pinnatisectis, superioribus glabris trifidis, summis indivisis lineari-lanceolatis, capitulis spicato-paniculatis ovali-oblongis breviter pedicellatis; involucris scariosis, corollis nudis.

Cat. Nr. 10,240. Northwestern India, Province: Panjab, Jamrud near Peshaur, 1100 to 1500 feet, collect. 2. January 1857. Cat. Nr. 10,688. Kohat to Kalabagh (on the western side of the Indus), 1700 to 790 feet, collect. 5. to 9. February 1857.

Icon.: Tab. XXXVII, 3. Ganze Pflanze, verkleinert. 1) Blüthe. 2a) und b) Narben. 3) Hüllkelchschuppe. Fig. 1—3 vergrössert.

Der Stengel ist 12—18 Zoll hoch und sehr ästig. Die Aeste sind etwas bogig. Die unteren Blätter, $2^1/_2$ Zoll lang, sind gestielt und doppelt gefiedert, die Fiedern 6—7 Linien lang, die Fiederchen aber 4 Linien lang und dreitheilig. Die Blüthenköpfe, $^1/_2$ Linie im Durchmesser, sind mit Deckblättern versehen. Die Blüthen sind purpurroth und die zweitheilige Narbe ist sehr rauh. Die Pflanze gehört in die Nähe von *A. camphorata* Vill.

Tribus VIII. *Senecionideae.*

XLIX. *Cremanthodium* Benth. (Benth. & Hook., Gen. Plant. II, p. 439, Nr. 562.

1. *Cremanthodium reniforme* Benth. Cat. Nr. 9368. Western Himalaya, Province: Garhval, Gaurikund via Trijugi Narain and Masar Tal to Bhillung, collect. 24. Sept. to 3. Oct. 1855.

L. *Doronicum* Linn., l. c. pag. 440, Nr. 565.

1. *Doronicum Roylei* DC. Cat. Nr. 5962. Tibet, Province: Balti, ⊿ Thale La to Bagmaharal (northeast of Skardo and Shigar), collect. 30. Aug. 1856. Cat. Nr. 6099. ⊿ Tso Gosbang, above ⊿ Baral Barok (right side of the Sospor glacier), collect. 17. July 1856. Cat. Nr. 9422. Western Himalaya, Province: Garhval, Gaurikund via Trijugi Narain and Masar Tal to Bhillung, collect. 24. Sept. to 3. Oct. 1855.

LI. *Senecio* Linn., l. c. pag. 446, Nr. 585.

1. *Senecio ramosus* Wall. Cat. Nr. 7204. Tibet, Province: Dras, Kargil via Suru to Tsringmat, collect. 10. and 11. Oct. 1856. Cat. Nr. 4793. Western Himalaya, Province: Kashmir, ⊿ Baltal to Nunner, collect. 15. and 16. Oct. 1856. Cat. Nr. 6051. Tibet, Province: Balti, ⊿ Tsumgaki (on the northern foot of the Chorbad La Pass) to Poen (opposite Chorbad), collect. 9. July 1856. Cat. Nr. 12,809. Künlün, Province: Yarkand, Plateau on the foot of the Karakorum (northeast of the Karakorum Pass), 17,000 feet, collect. 10. to 11. Aug. 1856. Cat. Nr. 13,095. Central Himalaya, Province: Nepal, environs of Kathmandu, 5000 to 7000 feet, collect. 4. to 8. March 1857.

2. *Senecio graciliflorus* DC. Cat. Nr. 9412. Western Himalaya, Province: Garhval, Gaurikund via Trijugi Narain and Masar Tal to Bhillung, collect. 24.

Sept. to 3. Oct. 1855. Cat. Nr. 12,193. Province: Rajauri, Uri across the Puch Pass via Kahuta to Puch, 5000 to 9000 feet, collect. 6. to 9. November 1856. Cat. Nr. 13,370. Province: Simla-Kashmir, Simla via Kangra and Jamu to Kashmir, 3000 to 9000 feet, collect. June to Sept. 1856.

3. *Senecio raphanifolius* Wall. Cat. Nr. 12,471. Western Himalaya, Province: Marri, Baramula along both sides of the Jhilum Valley down to Mera, 5500 to 4000 feet, collect. 4. to 10. Nov. 1856.

4. *Senecio sisymbriformis* DC. Cat. Nr. 4753. Tibet, Province: Dras, surrounding the hot springs near Mulbe, collect. 8. October 1856. Cat. Nr. 4907. Western Himalaya, Province: Simla, environs of Simla, 6000 to 7300 feet, collect. 1. to 20. May 1856. Cat. Nr. 5966. Tibet, Province: Balti, ⊿ Thale La to Bagmaharal, northeast of Skardo and Shigar, collect. 30. August 1856. Cat. Nr. 6423. Province: Hasora, Das via Goltere or Naugaun to Astor or Hasora, collect. 8. to 20. Sept. 1856. Cat. Nr. 6581. ⊿ Sangu Sar, on the right side of the Chungar glacier (Diamer glacier group), collect. 12. Sept. 1856. Cat. Nr. 6750. Pattere or Nahake Pass (between Gue and Pattere), collect. 14. Sept. 1856. Cat. Nr. 6827. Northern foot of the Dorikon Pass (slopes towards Tashing), collect. 1. Oct. 1856. Cat. Nr. 6868 and 6892. Enrirons of Tashing (northwest of Astor to Hasora), collect. 16. to 24. Sept. 1856. Cat. Nr. 6908. Environs of Naugaun (southeast of Astor or Hasora), collect. 15. to 30. Sept. 1856. Cat. Nr. 7253. ⊿ Tap to Masenno glacier (⊿ Solio Duru) and ⊿ Ashursbott (Diamer glacier group), collect. 17. to 19. Sept. 1856. Cat. Nr. 7549, 7567 and 7568. Western Himalaya, Province: Kashmir, Dorikon Pass to Gures (southern slopes of the Pass), collect. 2. and 3. Oct. 1856. Cat. Nr. 7611. Gures (north of Srinagger, the capital of Kashmir, collect. 3. and 4. Oct. 1856. Cat. Nr. 8978. Province: Garhval, Sukki across the Bamsuru and Choia Pass to Kharsali (Passes between the Bhagiratti and Jamna Valleys), 9000 to 15,400 feet, collect. 9. to 13. Oct. 1855. Cat. Nr. 12,030, 12,041 and 12,048. Province: Kashmir, Gures across the Ulli Plain and two small Passes to Bandipur (northwest of Srinagger), collect. 5. to 12. Oct. 1856.

5. *Senecio analogus* DC. Cat. Nr. 4333. Western Himalaya, Province: Kashmir, drained lake basin of Kashmir, environs of Srinagger, within a circle of 8 miles radius, collect. 10. Aug. to 30. Sept. 1856. Cat. Nr. 4568 from the same locality; collect. 2. to 20. October 1856. Cat. Nr. 4713. Province: Simla, environs of Simla, 6000 to 7300 feet, collect. 12. to 30. April 1856. Cat. Nr. 4777. Province: Kashmir, ⊿ Baltal to Nuner, collected 15. and 16. October 1856. Cat. Nr. 4820. Choji Pass down to ⊿ Baltal (southwesstern slopes of the Pass), collect. 14. Oct. 1856. Cat. Nr. 5176 and 5220. Pir Pachaski or Kishtvar Pass to Islamabad, collect. 5. to 10. Aug. 1856. Cat. Nr. 6446. Tibet, Province:

Dras, Dras to Matai, collect. 12. and 13. Oct. 1856. Cat. Nr. 7218. Kargil via Suru to Tsringma, collect. 10. and 11. Oct. 1856. Cat. Nr. 7640. Western Himalaya, Province: Simla, Nirt to the Vangtu bridge on the left side of the Satlej, collect. 2. to 6. June 1856. Cat. Nr. 8739. Province: Garhval, Gobesar to Okimath (from the Alaknanda to the Mandagni Valley), 5000 to 6800 feet, collect. 14. to 16. Sept. 1856. Cat. Nr. 9032 and 9033. Kharsali via Rana down the Jamna Valley to Kutnor, 8900 to 6100 feet, collect. 14. to 16. Oct. 1855. Cat. Nr. 9179. From ⊿ Ghastali north of Badrinath up the Sarsutti Valley to ⊿ Deo Tal on the southern foot of the Mana Pass, 13,400 to 17,600 feet, collect. 3. to 5. Sept. 1855. Cat. Nr. 9415. Gaurikund via Trijugi Narain and Masar Tal to Bhillung, collect. 24. Sept. to 3. Oct. 1855. Cat. Nr. 9845. Province: Kamaon, ⊿ Roghas up the Milum glacier to ⊿ Bitarguar, collect. 18. and 19. June 1855. Cat. Nr. 9979 and 10,010. Province: Garhval, Badrinath, 10,000 to 10,600 feet, collect. 1. to 31. Aug. 1855. Cat. Nr. 10,437. Province: Kashmir, Waterplants from the Jhilum at Islamabad, 5800 feet, collect. 17. Oct. 1856. Cat. Nr. 11,743. Province: Chamba, environs of Nurpur, 4000 to 5500 feet, collect. 16. to 20. July 1856. Cat. Nr. 12,192. Province: Rajauri, Uri across the Puch Pass via Kahuta to Puch, 5000 to 9000 feet, collect. 6. to 9. Nov. 1856. Cat. Nr. 13,318. Province: Simla-Kashmir, Simla via Kangra and Jamu to Kashmir, 3000 to 9000 feet, collected June to Sept. 1856.

6. *Senecio violaceus* Wall. Cat. Nr. 10,029. Western Himalaya, Province: Garhval, Badrinath, 10,000 to 10,600 feet, collect. 1. to 31. Aug. 1855.

7. *Senecio Kunthianus* DC. Cat. Nr. 8987. Western Himalaya, Province: Garhval, Sukhi across the Bamsuru and Chaia Pass to Kharsali (Passes between the Bhagiratti and Jamna Valleys), 9000 to 15,400 feet, collect. 9. to 13. Oct. 1855.

8. *Senecio densiflorus* Wall. Cat. Nr. 9092. Western Himalaya, Province: Garhval, Kharsali via Rana down the Jamna Valley to Kutnor, 8900 to 6100 feet, collect. 14. to 16. Oct. 1855. Cat. Nr. 9475. Gaurikund via Trijugi Narain and Masar Tal to Bhillung, collect. 24. Sept. to 3. Oct. 1855.

9. *Senecio rufinervis* DC. Cat. Nr. 12,505. Western Himalaya, Province: Marri, Baramula along both sides of the Jhilum Valley down to Mera, 5500 to 4000 feet, collect. 4. to 10. Nov. 1856.

10. *Senecio arnicoides* Wall. (*Ligularia* DC.) Cat. Nr. 534. Tibet, Province: Balti, ⊿ Tso Ka, highest point reached on the right side of the Chorkonda glacier, collect. 29. July 1856. Cat. Nr. 9069. Western Himalaya, Province: Garhval, Kharsali via Rana down the Jamna Valley to Kutnor, 8900 to 6100 feet, collect. 14. to 16. Oct. 1855. Cat. Nr. 10,030. Badrinath, 10,000 to 10,600 feet, collect.

1. to 31. Aug. 1855. Cat. Nr. 12,492. Province: Marri, Baramula along both sides of the Jhilum Valley down to Mera, 5500 to 4000 feet, collect. 4. to 10. Nov. 1856.

Tribus IX. *Calendulaceae.*

LII. *Calendula* Linn., l. c. pag. 454, Nr. 598.

1. *Calendula officinalis* L. Cat. Nr. 670. Tibet, Province: Balti, environs of Skardo, 6900 to 7500 feet, collect. 6. Aug. to 4. Sept. 1856. Cat. Nr. 5395. Shigar (northeast of Skardo), collect. 31. Aug. 1856. Cat. Nr. 5794. Kunes (on the right side of the Shayok) via Kiris to Neru (on the right side of the Indus), collect. 2. to 12. Aug. 1856. Cat. Nr. 6130. Poen on the left side of the Shayok (opposite Chorbad), collect. 10. July 1856. Cat. Nr. 6159. Shigar to Skardo, collect. 31. Aug. 1856.

2. *Calendula arvensis* Linn. Cat. Nr. 32. Tibet, Province: Ladak, environs of Le, collected 1. to 15. Sept. 1856. Cat. Nr. 779. Province: Balti, environs of Skardo, 6900 to 7500 feet, collect. 6. Aug. to 4. Sept. 1856. Cat. Nr. 921. Province: Ladak, left shore of the Indus near Le, collect. 5. to 10. July 1856. Cat. Nr. 1010. Le, collect. 15. July to 5. Aug. 1856. Cat. Nr. 1070. Kaltse to Damkar (right side of the Indus valley), collect. 15. to 19. July 1856. Cat. Nr. 1164. Right shore of the Indus near Le, collect. 4. to 19. July 1856. Cat. Nr. 1230. Dah, right side of the Indus valley, collect. 4. to 15. July 1856. Cat. Nr. 1275. Upshi to Le (left side of the Indus valley), collect. 1. to 31. Aug. 1856. Cat. Nr. 1372. Le, collect. 1. to 15. July 1856. Cat. Nr. 1497. Le to Kalse (right side of the Indus valley), collect. 12. to 14. July 1856. Cat. Nr. 1607. Le to Nurla (right side of the Indus valley), collect. 15. Sept. to 5. Oct. 1856. Cat. Nr. 1687. Environs of Gya, collect. 31. July 1856. Cat. Nr. 1961. Yugu to Le (right side of the Indus valley), collect. 1. to 31. Aug. 1856. Cat. Nr. 2320. Province: Nubra, Kardong to Diskit on the left side of the Shayok, collect. 26. to 28. July 1856. Cat. Nr. 2946. Western Himalaya, Province: Kishtvar, near the town of Kishtvar, collect. 27. to 31. July 1856. Cat. Nr. 3088. Province: Jamu, Padri Pass to Bhadrar, collect. 17. to 22. July 1856. Cat. Nr. 3204. Province: Chamba, Kali Pass to Chamba (the Kali Pass is northeast of Chamba), collect. 28. June to 8. July 1856. Cat. Nr. 3482. Province: Kishtvar, Bhadrar to Kishtvar, collect. 23. to 26. July 1856. Cat. Nr. 3870. Triloknath up to the Kali Pass (southwest of Triloknath), collect. 24. to 27. June 1856. Cat. Nr. 4296. Province: Kashmir, drained lake basin of Kashmir, environs of Srinagger, within a circle of 8 miles radius, collect. 10. Aug. to 30. Sept. 1856. Cat. Nr. 4476 from the same locality; collect. 2. to 20. Oct. 1856. Cat. Nr. 5166. Pir Pachaski or Kishtvar Pass to Islamabad, collect. 5. to 10. Aug. 1856. Cat.

Nr. 5369. Tibet, Province: Ladak, Kharbu Kuma to Shaksi (southwest of Dah), collect. 3. July 1856. Cat. Nr. 5523. Province: Balti, Skardo to the Sospor valley (south of Skardo), collect. 2. Sept. 1856. Cat. Nr. 5715. Khapalu (on the left side of the Shayok), collect. 12. July 1856. Cat. Nr. 10,427. Northwestern India, Province: Panjab, near Peshaur, collected 11. to 20. January 1857. Cat. Nr. 10,759. Dera Ismael Khan on the right side of the Indus, collect. 23. to 26. February 1857. Cat. Nr. 10,877. Environs of Raulpindi, 1900 to 2600 feet, collected 15. to 28. Nov. 1856. Cat. Nr. 11,771. Western Himalaya Province: Chamba, environs of Nurpur, 4000 to 5500 feet, collect. 16. to 20. July 1856. Cat. Nr. 12,057. Province: Kashmir, Gures across the Ulli Plain and two small Passes to Bandipur (northwest of Srinagger), collect. 5. to 12. Oct. 1856. Cat. Nr. 13,331. Province: Simla-Kashmir, Simla via Kangra and Jamu to Kashmir, 3000 to 9000 feet, collect. June to Sept. 1856.

Tribus XI. *Cynaroideae.*

LIII. *Echinops* Linn., l. c. pag. 462, Nr. 621.

1. *Echinops echinatus* Roxb. Cat. Nr. 1229. Tibet, Province: Ladak, Le, right side of the Indus valley, collect. 4. to 15. July 1856. Cat. Nr. 5497. Province: Balti, Saling (on the right side of the Shayok opposite Khapalu) to Hushe (on the Chetanga river), collect. 13. to 15. July 1856. Cat. Nr. 5622. Hushe via Haldi to Chorkonda, collect. 18. to 30. July 1856. Cat. Nr. 5687. Khapalu (on the left side of the Shayok), collect. 12. July 1856. Cat. Nr. 5953. *A* Thale La to Bagmaharal (northeast of Skardo and Shigar), collect. 30. August 1856. Cat. Nr. 6871. Province: Hasora, environs of Tashing (northwest of Astor or Hasora), collect. 16. to 24. Sept. 1856. Cat. Nr. 6906. Environs of Naugaun (southeast of Astor or Hasora), collect. 15. to 30. Sept. 1856.

LIV. *Arctium* Linn., l. c. pag. 466, Nr. 631.

1. *Arctium Lappa* L. Cat. Nr. 661. Tibet, Province: Balti, environs of Skardo, 6900 to 7500 feet, collect. 6. August to 4. Sept. 1856. Cat. Nr. 1231. Province: Ladak, Dah (right side of the Indus valley), collect. 4. to 15. July 1856. Cat. Nr. 2966. Province: Kishtvar, near the town of Kishtvar, collect. 27. to 31. July 1856. Cat. Nr. 3150. Western Himalaya, Province: Jamu, Padri Pass to Bhadrar, collect. 17. to 22. July 1856. Cat. Nr. 3647. Province: Chamba, Chamba to Padri Pass (northwest of Chamba), collect. 9. to 16. July 1856. Cat. Nr. 5519. Tibet, Province: Balti, Skardo to the Sospor valley (south of Skardo), collect. 2. Sept. 1856. Cat. Nr. 5829. Kunes (on the right side of the Shayok) via Kiris to Neru (on the right side of the Indus), collect. 2. to 12. Aug. 1856. Cat. Nr. 6415. Province: Hasora, Das via Goltere or Naugaun to Astor or

Hasora, collect. 8. to 20. Sept. 1856. Cat. Nr. 6886. Environs of Tashing (northwest of Astor or Hasora), collect. 16. to 24. Sept. 1856.

LV. *Cousinia* Cass., l. c. pag. 467, Nr. 632.

1. *Cousinia multiloba* DC. Cat. Nr. 2781. Western Himalaya, Province: Lahol, Kardong to Darche in the Bhaga valley, collect. 15. to 18. June 1856. Cat. Nr. 3404. Right shore of the Bhaga (later Chinab) at Kolang (opposite Kardong), collect. 14. June 1856. Cat. Nr. 3937. Darche on the (Chandra) Bhaga river above Kardong, collected 16. June 1856. Cat. Nr. 4019. *A* Patseo to Chingchingbar on the southwestern foot of the Bara Lacha Pass, collect. 18. June 1856. Cat. Nr. 4165. Koksar to Kardong, collect. 11. and 12. June 1856. Cat. Nr. 6219. Tibet, Province: Hasora, Gue to *A* Pattere Brok, collect. 13. Sept. 1856. Cat. Nr. 6743. (*Bunge Cousinia* Nr. 104. *Cousinia pycnoloba* Boiss. Diag. II, Nr. 3, pag. 57.) Pattere or Nahake Pass (between Gue and Pattere), collected 14. Sept. 1856. Cat. Nr. 6754 from the same locality. Cat. Nr. 7088. Province: Gnari Khorsum, Poti via Lamorti to Puling, collect. 5. to 15. September 1855. Cat. Nr. 9690. Western Himalaya, Province: Kamaon, environs of Milum (chief place of the district Johar), 11,200 to 12,100 feet, collect. 6. to 25. June 1855.

LVI. *Carduus* Linn., l. c. pag. 467, Nr. 633.

1. *Carduus crispus* Linn. Cat. Nr. 3742. Western Himalaya, Province: Kishtvar, Kishtvar to the Pir Pachaski or Kishtvar Pass, collect. 1. to 4. Aug. 1856. Cat. Nr. 4247. Province: Kashmir, drained lake basin of Kashmir, environs of Srinagger, within a circle of 8 miles radius, collected 10. August to 30. Sept. 1856. Cat. Nr. 4529 from the same locality. Cat. Nr. 7552. Dorikon Pass to Gures (southern slopes of the Pass), collect. 2. and 3. October 1856. Cat. Nr. 7614. Gures (north of Srinagger the capital of Kashmir), collect. 3. and 4. Oct. 1856. Cat. Nr. 8981. Province: Garhval, Sukhi across the Bamsuru and Chaia Pass to Kharsali (Passes between the Bhagiratti and Jamna Valleys), 9000 to 14,500 feet, collect. 9. to 13. October 1855. Cat. Nr. 10,438. Province: Kashmir, Waterplants from the Jhilum at Islamabad, 5800 feet, collect. 17. Oct. 1856. Cat. Nr. 11,275. Province: Kulu, Kot on the southern slopes of the Chellori Pass (north of the Satlej), collect. 1. June 1856. Cat. Nr. 12,058. Province: Kashmir, Gures across the Ulli Plain and two small Passes to Bandipur (northwest of Srinagger), collect. 5. to 12. Oct. 1856.

LVII. *Cnicus* Linn., l. c. pag. 468, Nr. 634.

1. *Cnicus argyracanthus* Benth. & Hook. Synom. *Cirsium macracanthum* Schultz Bip. (*Cirsium obvallatum* MB. und *Cirsium Kotschyanum* Boiss. sind sehr nahe

dieser Species verwandt, wenn nicht mit ihr zusammenfallend.) Cat. Nr. 660. Tibet, Province: Balti, environs of Skardo, 6900 to 7500 feet, collect. 6. Aug. to 4. Sept. 1856. Cat. Nr. 1443. Province: Ladak, Le to Dah, waterplants from the Indus, collect. 9. to 21. July 1856. Cat. Nr. 1574. Upshi to Gulab Garh (left side of the Indus valley), collected 28. June 1856. Cat. Nr. 2969. Western Himalaya, Province: Kishtvar, near the town of Kishtvar, collect. 27. to 31. July 1856. Cat. Nr. 3190. Province: Chamba, Kali Pass to Chamba (the Kali Pass is northeast of Chamba), collect. 28. June to 8. July 1856. Cat. Nr. 3433. Province: Kishtvar, Bhadrar to Kishtvar, collect. 23. to 26. July 1856. Cat. Nr. 4426. Province: Kashmir, drained lake basin of Kashmir, environs of Srinagger, within a circle of 8 miles radius, collect. 10. Aug. to 30. Sept. 1856. Cat. Nr. 4423 and 4575 from the same locality. Cat. Nr. 5151. Pir Pachaski or Kishtvar Pass to Islamabad, collect. 5. to 10. Aug. 1856. Cat. Nr. 5389. Tibet, Province: Balti, Shigar (northeast of Skardo), collect. 31. Aug. 1856. Cat. Nr. 5522. Skardo to the Sospor valley (south of Skardo), collect. 2. Sept. 1856. Cat. Nr. 6388. Province: Hasora, Das via Goltere or Naugaun to Astor or Hasora, collect. 8. to 20. Sept. 1856. Cat. Nr. 6873. Environs of Tashing (northwest of Astor or Hasora), collected 16. to 24. Sept. 1856. Cat. Nr. 6923. Environs of Naugaun (southeast of Astor or Hasora), collect. 15. to 30. Sept. 1856. Cat. Nr. 7267. Δ Tap to Masenno glacier (Δ Solio Duru) and Δ Ashursbott (Diamer glacier group), collected 17. to 19. Sept. 1856. Cat. Nr. 7617. Western Himalaya, Province: Kashmir, Gures (north of Srinagger the capital of Kashmir), collect. 3. and 4. Oct. 1856. Cat. Nr. 10,040. Province: Garhval, Badrinath, 10,000 to 10,600 feet, collect. 1. to 31. Aug. 1855. Cat. Nr. 10,783. Northwestern India, Province: Panjab, Dera Ismael Khan, on the right side of the Indus, collected 23. to 26. February 1857. Cat. Nr. 11,566. Province: Marri, Mera to Marri, 5000 to 7000 feet, collect. 10. to 15. Nov. 1856. Cat. Nr. 12,060. Province: Kashmir, Gures across the Ulli Plain and two small Passes to Bandipur (northwest of Srinagger), collect. 5. to 12. October 1856. Cat. Nr. 13,159. Province: Simla-Kashmir, Simla via Kangra and Jamu to Kashmir, 3000 to 9000 feet, collect. June to Sept. 1856.

2. *Cnicus arvensis* Hoffm. a) var. *incana* Ledeb. Blätter auf der Unterseite mit einem grauen Schimmer, Köpfe sehr gross. Cat. Nr. 41. Tibet, Province: Ladak, environs of Le, collect. 1. to 15. Sept. 1856. Cat. Nr. 907. Left shore of the Indus near Le, collect. 5. to 10. July 1856. Cat. Nr. 919 from the same locality. Cat. Nr. 978. Le, collect. 15. July to 5. Aug. 1856. Cat. Nr. 1234. Dah (right side of the Indus valley), collect. 4. to 15. July 1856. Cat. Nr. 1786. Villages on the left side of the Indus Valley, 20 miles southwest of Le, collect. 1. to 25. Sept. 1856. Cat. Nr. 1891. Environs of Le in general for the loca-

lities, collect. July, August and Sept. 1856. Cat. Nr. 2126. Province: Nubra, Tsarasa to Araun, right side of the Nubra valley, collect. 3. and 4. August 1856. Cat. Nr. 4750. Province: Dras, surrounding of the hot springs near Mulbe, collect. 8. October 1856. Cat. Nr. 5631. Province: Balti, Hushe via Haldi to Chorkonda, collect. 18. to 30. July 1856. Cat. Nr. 5731 and 5754. Khapalu (on the left side of the Shayok), collect. 12. July 1856. Cat. Nr. 6124. Poen on the left side of the Shayok (opposite Chorbad), collect. 10. July 1856.

b) var. *neglecta* (*Cirsium neglectum* Fisch. and Stev.). Blätter auf der Unterseite sehr grau filzig, mehr oder weniger getheilt, mit grösseren und kleinen gelben Stacheln. Cat. Nr. 846. Tibet, Province: Balti, environs of Skardo, 6900 to 7500 feet, collect. 6. Aug. to 4. Sept. 1856. Cat. Nr. 1076. Province: Ladak, Kaltse to Damkar (right side of the Indus valley), 9700 to 8000 feet, collect. 15. to 19. July 1856. Cat. Nr. 1142. Right side of the Indus near Le, 10,800 to 10,600 feet, collect. 4. to 19. July 1856. Cat. Nr. 1280. Upshi to Le (left side of the Indus valley), 11,250 to 10,590 feet, collect. 1. to 31. Aug. 1856. Cat. Nr. 1356. Le, collect. 1. to 15. July 1856. Cat. Nr. 1498. Le to Kaltse (right side of the Indus valley), collect. 12. to 14. July 1856. Cat. Nr. 1618. Le to Nurla (right side of the Indus valley), collect. 15. Sept. to 5. October 1856. Cat. Nr. 1668. Environs of Gya, collect. 30. and 31. July 1856. Cat. Nr. 1739. Kandala Pass via ⊿ Shingo to Marka (southwest of Le), collect. 26. Aug. to 8. Sept. 1856. Cat. Nr. 1828. Left shore of the Indus near Le, collect. 5. August 1856. Cat. Nr. 1936. Yugu to Le (right side of the Indus valley), collect. 1. to 31. Aug. 1856. Cat. Nr. 2057. Province: Nubra, Liagchung to Panamik (left side of the Nubra valley), collected 24. to 31. July 1856. Cat. Nr. 2253. Panamik to ⊿ Janglung (left side of the Nubra valley), collect. 9. Aug. 1856. Cat. Nr. 4527. Western Himalaya, Province: Kashmir, drained lake basin of Kashmir, environs of Srinagger, within a circle of 8 miles radius, collect. 2. to 20. Oct. 1856. Cat. Nr. 5424. Tibet, Province: Balti, Shigar, northeast of Skardo, collect. 31. Aug. 1856. Cat. Nr. 5964. ⊿ Thale La to Bagmaharal (northeast of Skardo and Shigar), collect. 30. Aug. 1856. Cat. Nr. 6637. Province: Gnari Khorsum, Left side of the Satlej, comprising ⊿ Tazang, ⊿ Niugchang, and ⊿ Dulla, 14,800 to 15,500 feet, collect. 17. to 26. July 1856. Cat. Nr. 11,742. Western Himalaya, Province: Chamba, environs of Nurpur, 4000 to 5500 feet, collect. 16. to 20. July 1856. Cat. Nr. 12,069. Province: Kashmir. Gures across the Ulli Plain and two small Passes to Bandipur (northwest of Srinagger), collect. 5. to 12. Oct. 1856. Cat. Nr. 12,942. Gangetic Delta, Province: Bahar, in the dry bed of the River Gandak near Patna, collect. 10. to 31. January 1857. Cat. Nr. 12,964 from the same locality.

3. *Cnicus obvallatus* Bieb. Cat. Nr. 8940. Western Himalaya, Province: Garhval, Sukhi across the Bamsuru and Chaia Pass to Kharsali (Pass between the Bhagiratti and Jamna Valleys), 9000 to 15,400 feet, collect. 9. to 13. October 1855. Cat. Nr. 9467 and 9559. Gaurikund via Trijugi Narain and Masar Tal to Bhillung, collect. 24. Sept. to 3. Oct. 1855.

LVIII. *Galactites* Moench, l. c. pag. 470, Nr. 638.

1. *Galactites flavo-spinosa* F. W. Klatt. Foliis oppositis supra glabris albo-maculatis breve pinnatifidis lobis longe flavo-spinosis.

Cat. Nr. 11,306. Western India, Province: Sindh, Shikarpur to ⊿ Trak, north of Karrachi (right side of the Indus), collected 6. to 20. February 1857.

LIX. *Saussurea* DC., l. c. pag. 471, Nr. 642.

1. *Saussurea graminifolia* Wall. Cat. Nr. 8980. Western Himalaya, Province: Garhval, Sukhi across the Bamsuru and Chaia Pass to Kharsali (Passes between the Bhagiratti and Jamna Valleys), 9000 to 15,400 feet, collect. 9. to 13. Oct. 1855. Cat. Nr. 9002 from the same locality.

2. *Saussurea bracteata* Dne. Cat. Nr. 7119. Tibet, Province: Gnari Khorsum, Poti via Lamorti to Puling, collect. 5. to 15. Sept. 1855. Cat. Nr. 7287. Puling to ⊿ Bulla La (northeastern foot of Nelong Pass), collect. 16. to 18. Sept. 1855.

3. *Saussurea taraxacifolia* Wall. Cat. Nr. 5948. Tibet, Province: Balti, ⊿ Thale La to Bagmaharal (northeast of Skardo and Shigar), collect. 30. August 1856. Cat. Nr. 8989. Province: Garhval, Sukhi across the Bamsuru and Chaia Pass to Kharsali (Passes between the Bhagiratti and Jamna Valleys), collect. 9. to 13. October 1855. Cat. Nr. 9385. Gaurikund via Trijugi Narain and Masar Tal to Bhillung, collect. 24. Sept. to 3. Oct. 1855.

4. *Saussurea Thomsonii* Clarke Comp. ind. p. 227.

Cat. Nr. 12,792. Karakorum, Province: Yarkand, Plateau on the foot of the Karakorum-Pass (northeast of the Pass), 17,000 feet, collect. 10. to 11. August 1856.

Diese Pflanze wird kaum 1 Zoll hoch. Die Blätter sind 1 Zoll lang und 3 Linien breit. Die sehr kurz gestielten Köpfe haben 4 Linien im Durchmesser und stehen zu 3 bis 4 zwischen den Blättern. Die Involucralschuppen sind von der Mitte bis zur Spitze violett, die äusseren breit oval, am Rande häutig, die inneren gezähnt. Die braunrothe Samenkrone hat die Länge der Blüthenröhre. Der Griffel mit der Narbe erreicht die Länge der Staubkolbenröhre. Die Zweige der Narben sind warzig, ein wenig auseinandergehend.

5. *Saussurea (Aplotaxis) albescens* Schultz Bip. Cat. Nr. 4280. Western Himalaya, Province: Kashmir, drained lake basin of Kashmir, environs of Srinagger, within a circle of 8 miles radius, collect. 10. Aug. to 30. Sept. 1856. Cat. Nr. 4781. *A* Baltal to Nuner, collect. 15. and 16. Oct. 1856. Cat. Nr. 5215. Pir Pachaski or Kishtvar Pass to Islamabad, collect. 5. to 10. August 1856. Cat. Nr. 10,460. Waterplants of the Jhilum at Islamabad, 5800 feet, collect. 17. Oct. 1856. Cat. Nr. 12,047. Gures across the Ulli Plain and two small Passes to Bandipur (northwest of Srinagger), collect. 5. to 12. Oct. 1856. Cat. Nr. 12,487. Province: Marri, Baramula along both sides of the Jhilum Valley down to Mera, 5500 to 4000 feet, collect. 4. to 10. November 1856. Cat. Nr. 7573. Province: Kashmir, Dorikonn Pass to Gures (southern slopes of the Pass), collect. 2. and 3. Oct. 1856. Cat. Nr. 7993. Province: Garhval, Birkot to Mandrassi (north of the Hill Station Massuri), collect. 18. to 22. October 1855. Cat. Nr. 8187. Joshimath to Gobesar (Alaknanda Valley), collect. 10. to 13. Sept. 1855. Cat. Nr. 9352. Gaurikund via Trijugi Narain and Masar Tal to Bhillung, collect. 24. Sept. to 3. Oct. 1855. Cat. Nr. 9725. Nelong via Mukba across the Damdar or Hat Ka Zaura Pass to Ussilla in the Tons Valley, collect. 26. Sept. to 6. Oct. 1855.

6. *Saussurea (Aplotaxis) chenopodifolia* F. W. Klatt. S. caule glabro erecto apice ramoso, foliis glabris caulinis inaequaliter sessilibus ellipticis setosis, mediis sinuato-dentatis, summis integris, corymbo composito polycephalo, capitulis pedunculatis terminalibus, involucri glabri cylindrici squamis oblongis acuminatissimis imbricatis, exterioribus brevioribus, pappo plumoso 1-seriali.

Cat. Nr. 6410. Tibet, Province: Hasora, Das via Goltere or Naugaun to Astor or Hasora, 10,900 to 7100 feet, collect. 8. to 20. Sept. 1856. Cat. Nr. 6847. Environs of Tashing (northwest of Astor or Hasora), 9500 to 10,200 feet, collect. 16. to 24. Sept. 1856. Cat. Nr. 7411 from the same locality.

Icon.: Tab. XXXVII, 5. Oberer Theil der Pflanze, verkleinert. 1a), b) und c) Blüthen. 2) Staubgefässe. 3) Griffel mit Narben. 4) Pappus. 5) Hüllkelch. 6a) und b) Hüllkelchschuppen, c) Hochblatt. 7) Laubblatt.

Der untere Theil dieser Pflanze ist mir unbekannt, der mir bekannte obere Theil ist etwa 1 Fuss lang. Die unteren Blätter an diesem Stengeltheil sind mit dem Stengel abwechselnd verbunden, 2—3 Zoll lang und $1^1/_3$ Zoll breit, die oberen verschmälern sich allmählich zu Deckblättern. Die gestielten Blüthenköpfe sind 9—10 Linien lang und 4 breit, zu 3 oder 4 mit einem gemeinsamen Stiel verbunden, so Trauben bildend, welche an der Spitze des Stengels Rispen herstellen. Die Involucralschuppen sind oft von der Mitte an rosenroth und immer am Rande und an der Spitze scharf. Die Kronenabschnitte sind kurz zugespitzt und die Staubfäden länger als die Krone. Die Staubkolben sind am Grunde geschwänzt. Der Griffel ist länger als die Staubfadenröhre, warzig, mit auseinandergehenden

Aesten. Die Achänen sind verkehrt eiförmig und undeutlich gestreift. Die Samenkrone ist weiss, am Grunde verbunden und so lang als die Kronenröhre. Diese Art gehört in die Nähe von *Saussurea albescens* Schultz Bip.

7. *Saussurea (Aplotaxis) candicans* Schultz Bip. Cat. Nr. 3202. Western Himalaya, Province: Chamba, Kali Pass to Chamba (the Kali Pass is northeast of Chamba), collected 28. June to 8. July 1856. Cat. Nr. 3859. Province: Kishtvar, Triloknath up to the Kali Pass (southwest of Triloknath), collect. 24. to 27. June 1856. Cat. Nr. 5043. Province: Simla, environs of Simla, 6000 to 7300 feet, collect. 29. March to 10. April 1856. Cat. Nr. 7781. Kalka via Kassauli to Sabathu, 2000 to 4600 feet, collect. 10. to 23. April 1856.

8. *Saussurea (Aplotaxis) stemmaphora* F. W. Klatt. S. caule erecto ramoso, foliis lyrato-pinnatifidis semiamplexicaulibus subtus cano-tomentosis supra scabris; capitulis terminalibus foliis circumdatis, involucri squamis erectis membranaceis acuminatis, achaeniis quadrangularibus apice quadridentatis.

Cat. Nr. 856. Province: Balti, environs of Skardo, 6900 to 7500 feet, collect. 6. Aug. to 4. Sept. 1856. Cat. Nr. 1247. Tibet, Province: Ladak, Dah (right side of the Indus valley), collect. 4. to 15. July 1856. Cat. Nr. 1551. Le to Kaltse (right side of the Indus valley), collect. 12. to 14. July 1856.

Icon.: Tab. XXXVII, 4. Ganze Pflanze, verkleinert. 1) und 2) Blüthen. 3) und 4) Staubfäden. 5) Griffel und Narben. 6) Pappus. 7) Haare des Receptaculums. 8) Receptaculum. 9a), b) und c) Fruchtknoten. 10a) und b) Involucralschuppen nach innen. 11) Laubblatt.

Die Stengel sind 3 Zoll hoch, gestreift, mit Borsten besetzt, sehr ästig und beblättert. Die Aeste sind in Zweige getheilt. Die Blätter sind leierförmig getheilt, nur unter dem Blüthenkopf nicht, da mehr ungetheilt und eine Art zweites Involucrum bildend. Diese Blätter haben einen deltaförmigen Endlappen und 2 oder 3 Seitenlappen, auch verschmälern sie sich nach dem Anheftungspunkte, wo sie den Stamm oder die Zweige umfassen. Die Blüthenköpfe haben von 7 Linien bis 1 Zoll im Durchmesser und enden den Stengel oder die Zweige, welche unter dem Blüthenkopf hohl sind und zahlreiche, purpurrothe Blüthen tragen, eingeschlossen von einem schuppigen Involucrum. Die Kronen sind regelmässig röhrig 5-theilig, die Abschnitte länglich-linealisch. Die Staubgefässe überragen die Kronenröhre, die Staubkolben sind am Grunde geschwänzt. Der Griffel ist fadenförmig, die zweitheilige Narbe in der Staubkolbenröhre eingeschlossen. Diese Narbe trägt unterhalb des gespaltenen Theils einen Ring von zahlreichen Haaren, auch sind ihre Abschnitte behaart. Das Haar besteht aus mehreren zarten Theilen. Die einzelnen Theile der Samenkrone sind alle am Rande gewimpert. *Saussurea Roylei* Schultz Bip. und *Saussurea cespitosa* Wall. haben Aehnlichkeit mit unserer

Art, aber bei *S. Roylei* ist der Stengel einfach, ganz grau und lang behaart, bei *S. cespitosa* ist er fast schaftförmig.

9. *Saussurea (Aplotaxis) hypolenca* Spreng. Cat. Nr. 8856. Western Himalaya, Province: Garhval, Gobesar to Okimath (from the Alaknanda to the Mandagni Valley), 5000 to 6800 feet, collect. 14. to 16. Sept. 1855. Cat. Nr. 9561. Gaurikund via Trijugi Narain and Masar Tal to Bhillung, collect. 24. Sept. to 3. October 1855. Cat. Nr. 12,440a. Eastern Himalaya, Province: Sikkim, environs of Darjiling, 6000 to 8000 feet, collect. June and July 1855.

10. *Saussurea (Aplotaxis) Candollcana* Wall. Cat. Nr. 1791. Tibet, Province: Ladak, villages on the left side of the Indus Valley, 20 miles southwest of Le, collect. 1. to 25. Sept. 1856. Cat. Nr. 3615. Western Himalaya, Province: Chamba, Chamba to Padri Pass (northwest of Chamba), collect. 9. to 16. July 1856. Cat. Nr. 6302. Tibet, Province: Ladak, Rambak to Kanda La Pass (southwest of Le), collect. 1. to 7. Sept. 1856.

11. *Saussurea (Aplotaxis) indica* Schultz Bip. Cat. Nr. 8990a. Western Himalaya, Province: Garhval, Sukhi across the Bamsuru and Chaia Pass to Kharsali (Passes between the Bhagiratti and Jamna Valleys), collect. 9. to 13. Oct. 1855, 9000 to 15,400 feet.

12. *Saussurea (Aplotaxis) Schlagintweitii* F. W. Klatt. S. caule stricto anguloso simplici 1-cephalo folioso apice tomentoso; foliis lineari-spathulatis mucronatis decurrentibus sinuato-dentatis viridibus scabriusculis, summis capitulo proximis bracteiformibus, involucri campanulati squamis exterioribus dentissime lanatis, interioribus coriaceis glabris.

Cat. Nr. 12,673 and 12,678. Künlün, Province: Khotan, down the Karakash Valley from the lake Kiuk-Kiöl via ⊿ Bashmalgun to ⊿ Sikander Mokam, 15,500 to 13,800 feet, collect. 15. to 18. Aug. 1856.

Icon.: Tab. XXXVIII, 6. Ganze Pflanze, verkleinert. 1) Blüthenkopf mit den äussern Involucralschuppen. 2) Vollständige Blüthe. 3) Krone mit der verdickten Röhre. 4) Staubgefässe. 5) Griffel und Narbe. 6) Pappusfäden. 7) Innere Involucralschuppe. 8) Ein Laubblatt. Fig. 2—6 vergrössert.

Die Pflanze ist krautig astlos 5 Zoll bis 1 Fuss hoch. Die Stengelblätter sind halbumfassend und daselbst spinnwebig, die Wurzelblätter, welche an ihrem Grunde scheidig sind, werden 5 Zoll lang und 3 Linien breit. Die äusseren Involucralschuppen sind blattartig, oft sparrig, die inneren lederartig, an den Rändern schmal trockenhäutig. Der Blüthenboden ist flach. Die Blüthen sind bauchig, purpurroth, mit gleichen und stumpfen Abschnitten. Die Staubgefässe sind länger als die Krone. Die Staubkolben zeigen sich am Grunde geschwänzt. Der hervorstehende fadenförmige Griffel ist unter der Narbe verdickt mit zwei länglichen

warzigen Narbenästen. Die Samenkrone ist weissfedrig. Die Achänen sind verkehrt eirund, gestreift und rauh. In der ganzen äusseren Erscheinung hat *S. Schlagintweitii* die grösste Aehnlichkeit mit *S. obvallata.*

13. *Saussurea obvallata* Schultz Bip. Cat. Nr. 9205. Western Himalaya, Province: Garhval, Top of the Bamsuru Pass (Second Pass between the Bhagirathi and Jamna Valley), collect. 1. Oct. 1855. Cat. Nr. 9382. Gaurikund via Trijugi Narain and Masar Tal to Bhillung, collect. 24. Sept. to 3. Oct. 1855. Cat. Nr. 9726. Nelong via Mukba across the Damdar or Hat ka Tzaura Pass to Ussilla in the Tons Valley, collect. 26. Sept. to 6. Oct. 1855.

14. *Saussurea (Aplotaxis) fastuosa* Benth. & Hooker. Cat. Nr. 9210a. Western Himalaya, Province: Garhval, Kharsali via Rana down the Jamna Valley to Kutnor, 8900 to 6100 feet, collect. 14. to 16. Oct. 1855.

15. *Saussurea (Aplotaxis) Gossypina* Wall. Cat. Nr. 7127. Tibet, Province: Gnari Khorsum, Poti via Lamarti to Puling, collect. 5. to 15. Sept. 1855. Cat. Nr. 8976. Western Himalaya, Province: Garhval, Sukhi across the Bamsuru and Chaia Pass to Kharsali (Passes between the Bhagiratti and Jamna Valleys), collect. 9. to 13. Oct. 1855. Cat. Nr. 9203. Top of the Bamsuru Pass (Second Pass between the Bhagirathi and Jamna Valley), collect. 11. Oct. 1855.

16. *Saussurea (Aplotaxis) gnaphaloides* Schultz Bip. Cat. Nr. 5089. Western Himalaya, Province Kashmir, Top of the Bubang or Suru Pass (Pass between Dras and Kashmir), collect. 12. Oct. 1856. Cat. Nr. 9178. Province: Garhval, From ∠ Ghastoli north of Badrinath up the Sarsutti Valley to ∠ Deo Tal on the southern foot of the Mana Pass, 13,400 to 17,600 feet, collect. 3. to 5. Sept. 1855.

17. *Saussurea (Aplotaxis) andryaloïdes* Schultz Bip. Cat. Nr. 2357. Tibet, Province: Nubra, Laotse Pass to Kardong, northern slopes of the pass, collect. 18. Aug. 1856. Cat. Nr. 6300. Province: Ladak, Rambak to Kanda La Pass (southwest of Le), collect. 1. to 7. Sept. 1856. Province: Nubra, ∠ Daulat Beg Ulde to the southwestern foot of the Karakorum Pass, collect. 9. Aug. 1856.

18. *Saussurea (Aplotaxis) subulata* Clarke. Comp. ind. p. 226.

Cat. Nr. 12,803. Karakorum, Province: Yarkand, Plateau on the foot of the Karakorum Pass (northeast of the Pass), 17,000 feet, collect. 10. to 11. Aug. 1856.

Die Stengel sind 3 Zoll hoch. Die Blätter, 3—4 Linien lang und ½ Linie breit, endigen mit einer weissen Borste, nach dem Grunde gehen sie in eine breite dunkel purpurrothe dreinervige Blattscheide über, welche, besonders am Anfange, mit langen weissen Haaren besetzt ist. Die Blüthenköpfe sind 2—3 Linien lang und breit. Die äusseren Involucralschuppen sind blattähnlich, an dem breiten Grunde breit eiförmig, an dem Rande flockig, dann werden sie pfriemenförmig und endigen mit einer weissen Borste, die inneren sind breit eiförmig und lanzett-

lich, zugespitzt, trockenhäutig. Die bauchigen Blüthen haben gleiche lanzettliche Abschnitte. Die Staubfäden sind länger als die Krone. Der Griffel ist kaum länger als die Staubfädenröhre, die Narbe hat warzige Aeste. Die Samenkrone ist röthlich.

LX. *Jurinea* Cass., l. c. pag. 473, Nr. 644.

1. *Jurinea Stachelina* Boiss. Cat. Nr. 5539. Tibet, Province: Balti, Skardo to the Sospor valley (south of Skardo), collect. 2. Sept. 1856. Cat. Nr. 6127. Poen on the left side of the Shayok (opposite Chorbad), collect. 10. July 1856.

2. *Jurinea ceratocarpa* Benth. & Hooker. Cat. Nr. 3192. Western Himalaya, Province: Chamba, Kali Pass to Chamba (the Kali Pass is northwest of Chamba), 9000 to 6000 feet, collect. 28. June to 8. July 1856. Cat. Nr. 3712. Province: Kishtvar, Kishtvar to Pir Pachaski or Kishtvar Pass, 5500 to 15,500 feet, collect. 1. to 4. Aug. 1856.

3. *Jurinea rosulata* F. W. Klatt. J. foliis omnibus radicalibus subtus scabris lyrato-pinnatipartitis, partionibus ovatis sinuato-dentatis, terminalibus basi auriculatis, capitulo solitario inter folia sessili, involucri squamis glabris appendiculatis, appendice in spinam longam abeunte.

Cat. Nr. 2660. Northwestern India, Province: Panjab, Peshaur, 1500 to 1300 feet, collect. 18. Dec. 1856 to 9. January 1857. Cat. Nr. 2672, 2673 and 2738 from the same locality. Cat. Nr. 4484. Western Himalaya, Province: Kashmir, drained lake basin of Kashmir, environs of Srinagger, within a circle of 8 miles radius, 5000 to 5300 feet, collect. 2. to 20. Oct. 1856. Cat. Nr. 10,373. Northwestern India, Province: Panjab, from Kalabagh along the western side of the Indus via Lakki to Dera Ismael Khan, 790 to 480 feet, collect. 15. to 22. February 1857.

Die Pflanze steht der *J. rhizantha* Fisch. und Meyer sehr nahe, aber die Blätter sind „superne laevibus“ und „subtus lanuginoso-incanis“, auch die Einschnitte sind nicht „sublinearibus“. Die Blätter sind 6 Zoll lang, grün auf beiden Seiten, aber auf der Unterseite kurz weisshaarig. Die Involucralschuppen sind 1 Zoll lang und am Anfang 2 Linien breit, vollständig kahl und mit einem Stachel endigend.

4. *Jurinea gnaphalioïdes* F. W. Klatt. J. caule erecto ramosissimo, foliis radicalibus lyrati-lobatis, caulinis rameisque ellipticis sinuato-lobatis dentatisque, supra floccosis subtus cavo-tomentosis, capitulis axillari-sessilibus, involucri tomentosi squamis ovatis spinoso-mucronatis.

Cat. Nr. 10,378. Northwestern India, Province: Panjab, from Kalabagh along the western side of the Indus via Lakki to Dera Ismael Khan, 790 to 480 feet, collect. 15. to 22. February 1857. Cat. Nr. 10,790 and 10,791. Dera Ismael

Khan on the right side of the Indus, 790 to 480 feet, collect. 23. to 26. February 1857. Cat. Nr. 11,138. Musa Khel (south of Kalabagh on the Indus), along the Saltrange via Varcha and Choia to Gujrat, 1400 to 2500 feet, collect. 17. February to 5. March 1857. Cat. Nr. 11,183 from the same locality.

Die Pflanze wird bis 2 Fuss gross, der Stamm ist ästig und filzig. Die zerstreuten Blätter sind sitzend, den Stengel und die Zweige umfassend. Die Einschnitte und Zähne der Blätter enden mit einem Stachel. Die Blüthenköpfe sitzen in den Blattachseln. Die dachziegeligen Involucralschuppen sind mit einem grauen Filze bedeckt und endigen ebenfalls mit einem Stachel.

LXI. *Serratula* Linn., l. c. pag. 475, Nr. 648.

1. *Serratula pallida* DC. Cat. Nr. 1809. Tibet, Province: Ladak, Villages on the left side of the Indus Valley, 20 miles southwest of Le, collect. 1. to 25. Sept. 1856. Cat. Nr. 4714. Western Himalaya, Province: Simla, environs of Simla, 6000 to 7300 feet, collect. 12. to 30. April 1856. Cat. Nr. 4880 from the same locality; collect. 1. to 20. May 1856.

LXII. *Tricholepis* DC., l. c. pag. 475, Nr. 649.

1. *Tricholepis elongata* DC. Cat. Nr. 9074. Western Himalaya, Province: Garhval, Kharsali via Rana down the Jamna Valley to Kutnor, 8900 to 6100 feet, collect. 14. to 16. Oct. 1855. Cat. Nr. 9474. Gaurikund via Trijugi Narain and Masar Tal to Bhillung, collect. 24. Sept. to 3. Oct. 1855.

2. *Tricholepis lanuginosa* Klotsch. Cat. Nr. 10,288. Northwestern India, Province: Panjab, from Kalabagh along the western side of the Indus via Sakhi to Dera Ismael Khan, collect. 15. to 22. February 1857. Cat. Nr. 10,715. Kohat to Kalabagh (on the western side of the Indus), collect. 5. to 9. February 1857.

LXIII. *Volutarella* Cass., l. c. pag. 476, Nr. 651.

1. *Volutarella divaricata* Benth. & Hooker. Cat. Nr. 3166. Western Himalaya, Province: Jamu, Padri Pass to Bhadrar, collect. 17. to 22. July 1856. Cat. Nr. 10,354. Northwestern India, Province: Panjab, from Kalabagh along the western side of the Indus via Lakki to Dera Ismael Khan, collect. 15. to 22. February 1857. Cat. Nr. 10,584 and 10,558. Dera Ismael Khan to Shahpur (Sindh Sager Duab), collect. 1. to 4. March 1857. Cat. Nr. 10,788. Dera Ismael Khan on the right side of the Indus, collect. 23. to 26. February 1857. Cat. Nr. 11,093. Musa Khel (south of Kalabagh on the Indus) along the Saltrange via Varcha and Chaia to Gujrat, 1400 to 2500 feet, collect. 17. February to 5. March 1857.

LXIV. *Centaurea* Linn., l. c. pag. 477, Nr. 654.

A. 1. *Centaurium* DC.

1. *Centaurea moschata* Linn. Cat. Nr. 1015. Tibet, Province: Ladak, Le, collect. 15. July to 5. Aug. 1856. Cat. Nr. 1066. Kaltse to Damkar (right side of the Indus valley), collect. 15. to 19. July 1856. Cat. Nr. 1873. Environs of Le, collected July, August and Sept. 1856. Cat. Nr. 1962. Yugu to Le (right side of the Indus valley), collect. 1. to 31. Aug. 1856. Cat. Nr. 2296. Province: Nubra, Kardong to Diskit on the left side of the Shayok, collect. 26. to 28. July 1856. Cat. Nr. 5633. Province: Balti, Hushe via Haldi to Chorkonda, collect. 18. to 30. July 1856. Cat. Nr. 5714. Khapalu (on the left side of the Shayok), collect. 12. July 1856. Cat. Nr. 6125. Poen on the left side of the Shayok (opposite Chorbad), collect. 10. July 1856.

B. 9. *Cyanus.*

2. *Centaurea pulchra* DC. Cat. Nr. 18. Tibet, Province: Ladak, environs of Le, collect. 1. to 15. Sept. 1856. Cat. Nr. 848. Province: Balti, environs of Skardo, 6900 to 7500 feet, collect. 6. August to 4. Sept. 1856. Cat. Nr. 999. Province: Ladak, Le, collect. 15. July to 5. Aug. 1856. Cat. Nr. 1267. Upshi to Le (left side of the Indus valley), collect. 1. to 31. Aug. 1856. Cat. Nr. 1504. Le to Kaltse (right side of the Indus valley), collected 12. to 14. July 1856. Cat. Nr. 1953. Yugu to Le (right side of the Indus valley), collect. 1. to 31. Aug. 1856. Cat. Nr. 2125. Province: Nubra, Tsarasa to Araun (right side of the Nubra valley), collect. 3. and 4. Aug. 1856. Cat. Nr. 2274. Kardong to Diskit on the left side of the Shayok, collect. 26. to 28. July 1856. Cat. Nr. 10,780. Nortwestern India, Province: Panjab, Dera Ismael Khan on the right side of the Indus, collect. 23. to 26. February.

14. *Calcitrapa.*

3. *Centaurea Iberica* Trev. Cat. Nr. 3431. Western Himalaya, Province: Kishtvar, Bhadrar to Kishtvar, collect. 23. to 26. July 1856. Cat. Nr. 4367. Province: Kashmir, drained lake basin of Kashmir, environs of Srinagger, within a circle of 8 miles radius, collect. 10. Aug. to 30. Sept. 1856. Cat. Nr. 4532 from the same locality; collect. 2. to 20. Oct. 1856. Cat. Nr. 5167. Pir Pachaski or Kishtvar Pass to Islamabad, collect. 5. to 10. Aug. 1856. Cat. Nr. 12,055. Gures across the Ulli Plain and two small Passes to Bandipur (northwest of Srinagger), collect. 5. to 12. Oct. 1856.

LXV. *Carthamus* Linn., l. c. pag. 483, Nr. 656.

1. *Carthamus tinctorius* Linn. Cat. Nr. 669. Tibet, Province: Balti, environs of Skardo, 6900 to 7500 feet, collect. 6. Aug. to 4. Sept. 1856. Cat. Nr.

5054. Western Himalaya, Province: Simla, environs of Simla, 6000 to 7300 feet, collect. 29. March to 10. April 1856. Cat. Nr. 7661. Nagkanda down to the left side of the Satlej, 8400 to 4500 feet, collect. 31. May 1856. Cat. Nr. 12,765. Upper Gangetic Plain, Province: Hindostan (N. W. Prov.). From Kanhpur (Cawnpore) along the Grand Trunk Road via Agra and Dehli to Ambala, 400 to 900 feet, collect. 20. February to 22. March 1856.

2. *Carthamus oxyacantha* Bieb. Cat. Nr. 11,410. Nortwestern India, Province: Panjab, Pind Dadan Khan to Shahpur along the left side of Jhilum river, 850 to 1300 feet, collect. 5. to 28. Dec. 1856.

Tribus XII. *Mutisiaceae*, l. c. pag. 484.

LXVI. *Ainsliaea* DC., l. c. pag. 493, Nr. 684.

1. *Ainsliaea pteropoda* DC. Cat. Nr. 5044. Western Himalaya, Province: Simla, environs of Simla, 6000 to 7300 feet, collect. 29. March to 10. April 1856.

2. *Ainsliaea angustifolia* Hook. & Thoms.

Cat. Nr. 391. Eastern India, Province: Khassia, environs of Cherapunji till near Mairong, 2800 to 4500 feet, collect. 1. to 30. Oct. 1855.

Die Pflanze wird 1—1⅓ Fuss hoch. Der Stengel ist rund, dicht und weich gelb behaart, von der Mitte bis zur Spitze ästig. Die Wurzelblätter, welche 2—3 Zoll lang und 5 Linien breit sind, verschmälern sich in den verbreiteten Blattstiel. Die oberen Blätter sind mit sehr langen Haaren bedeckt, besonders in den Blattwinkeln. Die Deckblätter sind sehr schmal und zugespitzt. Die Blüthenstiele werden 1—4 Linien lang. Die Blüthenköpfe sind 2 Linien lang und dreiblüthig. Die Involucralschuppen bilden drei Reihen, alle sind kahl und an den Rändern häutig, die dritte Reihe ist in Hinsicht der Länge unter sich gleich und sehr spitz. Die Achänen sind lang behaart. Die fedrige Samenkrone ist länger als die Blüthe.

LXVII. *Gerbera* Gronov., l. c. pag. 497, Nr. 695.

1. *Gerbera lanuginosa* Schultz Bip. Cat. Nr. 3946. Western Himalaya, Province: Lahol, Darche on the (Chandra) Bhaga river above Kardong, collect. 12. June 1856. Cat. Nr. 4715. Province: Simla, environs of Simla, 6000 to 7300 feet, collect. 12. to 30. April 1856. Cat. Nr. 4838 from the same locality; collect. 1. to 20. May 1856. Cat. Nr. 5046 from the same locality; collect. 29. March to 10. April 1856. Cat. Nr. 7768. Kalka via Kassauli to Sabathu, 2000 to 4600 feet, collect. 10. to 23. April 1856. Cat. Nr. 9692. Province: Kamaon, environs of Milum (chief place of the district Johar), 11,200 to 12,100 feet, collect. 6. to 25. June 1855. Cat. Nr. 10,580. Northwestern India, Province: Panjab,

Dera Ismael Khan to Shahpur (Sindh Sagar Duab), collect. 1. to 4. March 1857. Cat. Nr. 11,070. Musa Khel (south of Kalabagh on the Indus) along the Saltrange via Varcha and Choia to Gujrat, 1400 to 2500 feet, collect. 17. February to 5. March 1857. Cat. Nr. 11,529. Western Himalaya, Province: Marri, Mera to Marri, 5000 to 7000 feet, collect. 10. to 15. Nov. 1856. Cat. Nr. 12,506. Baramula along both sides of the Jhilum Valley down to Mera, 5500 to 4000 feet, collect. 4. to 10. Nov. 1856.

2. *Gerbera nivea* Schultz Bip. Cat. Nr. 9202. Western Himalaya, Province: Garhval, Top of the Bamsuru Pass (second Pass between the Bhagirathi and Jamna Valley), collect. 11. Oct. 1855. Cat. Nr. 9381. Gaurikund via Trijugi Narain and Masar Tal to Bhillung, collect. 24. Sept. to 3. Oct. 1855.

Tribus XIII. *Cichoriaceae.*

LXVIII. *Cichorium* Linn., l. c. pag. 506, Nr. 717.

1. *Cichorium Intybus* Linn. Cat. Nr. 4243. Western Himalaya, Province: Kashmir, Drained lake basin of Kashmir, environs of Srinagger, within a circle of 8 miles radius, collect. 10. Aug. to 30. Sept. 1856. Cat. Nr. 4779. ⊿ Baltal to Nunner, collect. 15. and 16. October 1856. Cat. Nr. 5172. Pir Pachaski or Kishtvar Pass to Islamabad, collect. 5. to 10. Aug. 1859. Cat. Nr. 5450. Tibet, Province: Balti, Saling (on the right side of the Shayok opposite Khapalu) to Hushe (on the Chetanga river), collect. 13. to 15. July 1856. Cat. Nr. 5764. Khapalu (on the left side of the Shayok), collect. 12. July 1856. Cat. Nr. 5795. Kunes (on the right side of the Shayok) via Kiris to Neru (on the right side of the Indus), collect. 2. to 12. August 1856. Cat. Nr. 6162. Shigar to Skardo, collect. 31. August 1856. Cat. Nr. 12,195. Western Himalaya, Province: Rajauri, Uri across the Puch Pass via Kahuta to Puch, 5000 to 9000 feet, collect. 6. to 9. November 1856. Cat. Nr. 13,189. Province: Simla-Kashmir, Simla via Kangra and Jamu to Kashmir, 3000 to 9000 feet, collect. June to Sept. 1856.

LXIX. *Picris* Linn., l. c. pag. 511, Nr. 734.

1. *Picris hieracioïdes* Linn. Cat. Nr. 4248. Western Himalaya, Province: Kashmir, Drained lake basin of Kashmir, environs of Srinagger, within a circle of 8 miles radius, collect. 10. Aug. to 30. Sept. 1856. Cat. Nr. 5540. Tibet, Province: Balti, Skardo to Satpur valley (south of Skardo), collect. 2. Sept. 1856. Cat. Nr. 5959. ⊿ Thale La to Bagmaharal (northeast of Skardo and Shigar). Cat. Nr. 6862. Province: Hasora, environs of Tashing (northwest of Astor or Hasora), collected 16. to 24. Sept. 1856. Cat. Nr. 7260. ⊿ Tap to Masenno

glacier (⊿ Solio Duru) and ⊿ Ashursbott (Diamer glacier group), collect. 17. to 19. Sept. 1856. Cat. Nr. 7408. Tashing (northwest of Astor or Hasora), collect. 15. to 22. Sept. 1856. Cat. Nr. 10,042. Western Himalaya, Province: Garhval, Badrinath, 10,000 to 10,600 feet, collect. 1. to 31. Aug. 1855.

LXX. *Crepis* Linn., l. c. pag. 513, Nr. 735.

B. 11. *Youngia.*

1. *Crepis glauca* Benth. & Hooker. Cat. Nr. 12,709. Central India, Province: Bandelkhand, Rima (Riva) to Sohagi (40 miles south of Allahabad), collect. 12. to 15. February 1856. Cat. Nr. 13,564. Künlün, Province: Yarkand, Lake Kiuk-Kiöl, collect. 13. to 14. Aug. 1856.

LXXI. *Taraxacum* Hall., l. c. pag. 522, Nr. 745.

1. *Taraxacum Dens-Leonis* Desfont. Cat. Nr. 4301. Western Himalaya, Province: Kashmir, Drained lake basin of Kashmir, environs of Srinagger, within a circle of 8 miles radius, collect. 10. Aug. to 30. Sept. 1856. Cat. Nr. 4584 from the same locality; collect. 2. to 20. Oct. 1856. Cat. Nr. 4712. Province: Simla, environs of Simla, 6000 to 7300 feet, collect. 12. to 30. April 1856. Cat. Nr. 4837 from the same locality; collect. 1. to 20. May 1856. Cat. Nr. 5045 from the same locality; collect. 29. March to 10. April 1856. Cat. Nr. 5225. Province: Kashmir, Pir Pachaski or Kishtvar Pass to Islamabad, collect. 5. to 10. Aug. 1856. Cat. Nr. 5454. Tibet, Province: Balti, Saling (on the right side of the Shayok opposite Khapalu) to Hushe (on the Chetanga river), collect. 13. to 15. July 1856. Cat. Nr. 5724. Khapalu (on the left side of the Shayok), collect. 12. July 1856. Cat. Nr. 6148. Poen on the left side of the Shayok (opposite Chorbad), collect. 10. July 1856. Cat. Nr. 6151 from the same locality. Cat. Nr. 6545. Province: Ladak, Timti La Pass via ⊿ Timti Do to Kharbu Koma, collect. 2. and 3. July 1856. Cat. Nr. 6712. Province: Tsanskar, Sulle to Padum, collected 22. to 24. June 1856. Cat. Nr. 6973. Province: Spiti, Northern foot of Tari Pass via Mud to the southern foot of Parang Pass, collect. 12. to 17. June 1856. Cat. Nr. 7044. Province: Gnari Khorsum, ⊿ Laptel to ⊿ Selchell and ⊿ Hati (south of the Satlej), collect. 16. to 19. July 1855. Cat. Nr. 7092. Poti via Lamorti to Puling, collect. 5. to 15. Sept. 1855. Cat. Nr. 7173. Province: Tsanskar, Padun via Abrang to ⊿ Bok (on the southwestern foot of the Pentse La Pass), collect. 27. and 28. June 1856. Cat. Nr. 7418. Province: Hasora, Tashing (northwest of Astor or Hasora), collect. 15. to 22. Sept. 1856. Cat. Nr. 9514. Western Himalaya, Province: Garhval, Gaurikund via Trijugi Narain and Masar Tal to Bhillung, collect. 24. Sept. to 3. Oct. 1855. Cat. Nr. 9637. Province: Kamaon, Environs of Milum (chief place of the district

Johar), 11,200 to 12,100 feet, collected 6. to 25. June 1855. Cat. Nr. 9807. Bagesar to Munshari via Kathi and Namük, 5000 to 7800 feet, collected 24. to 31. May 1855. Cat. Nr. 10,038. Province: Garhval, Badrinath, 10,000 to 10,600 feet, collect. 1. to 31. August 1855. Cat. Nr. 11,180. Northwestern India, Province: Panjab, Musa Khel (south of Kalabagh on the Indus) along the Saltrange via Varcha and Choia to Gujrat, 1400 to 2500 feet, collect. 17. February to 5. March 1857. Cat. Nr. 11,292. Western Himalaya, Province: Kulu, Kot on the southern slopes of the Chellori Pass (north of the Satlej), collect. 1. June 1856.

2. *Taraxacum corniculatum* DC. Cat. Nr. 4836. Western Himalaya, Province: Simla, environs of Simla, 6000 to 7300 feet, collected 1. to 20. May 1856.

3. *Taraxacum serotinum* Poir. Cat. Nr. 4300. Western Himalaya, Province: Kashmir, Drained lake basin of Kashmir, environs of Srinagger, within a circle of 8 miles radius, collect. 10. Aug. to 30. Sept. 1856. Cat. Nr. 5963. Tibet, Province: Balti, ⊿ Thale La to Bagmaharal (northeast of Skardo and Shigar), collect. 30. August 1856. Cat. Nr. 7145. Province: Nubra, ⊿ Daulat Beg Ulde to the southwestern foot of the Karakorum Pass, collect. 9. Aug. 1856. Cat. Nr. 12,196. Western Himalaya, Province: Rajauri, Uri across the Puch Pass via Kahuta to Puch, 5000 to 9000 feet, collect. 6. to 9. Nov. 1856. Cat. Nr. 12,758. Künlün, Province: Khotan, ⊿ Sumgal (on the southern foot of the Bushia Pass) to ⊿ Gulbagashen (large Yashem quarries), collect. 28. to 30. Aug. 1856.

4. *Taraxacum palustre* DC. var. *tenuifolium*. Cat. Nr. 6996. Tibet, Province: Pangkong, environs of the salt lake Tsomognalari, collected 25. to 29. June 1856.

LXXII. *Chondrilla* Linn., l. c. pag. 524, Nr. 749.

1. *Chondrilla pauciflora* Ledeb. Cat. Nr. 5481 and 5492. Tibet, Province: Balti, Saling (on the right side of the Shayok opposite Khapalu) to Hushe (on the Chetanga river), collect. 13. to 15. July 1856. Cat. Nr. 5538. Skardo to the Sospor valley (south of Skardo), collect. 2. Sept. 1856. Cat. Nr. 5641. Hushe via Haldi to Chorkonda, collect. 18. to 30. July 1856. Cat. Nr. 5859. Kunes (on the right side of the Shayok) via Kiris to Neru (on the right side of the Indus), collect. 2. to 12. Aug. 1856. Cat. Nr. 6123. Poen on the left side of the Shayok (opposite Chorbad), collect. 10. July 1856. Cat. Nr. 6290. Province: Ladak, Rambak to Kanda La Pass (southwest of Le), collect. 1. to 7. Sept. 1856. Cat. Nr. 12,684. Künlün, Province: Khotan, Down the Kara-

kash Valley from the lake Kiuk-Kiöl via ⊿ Bashmalgun to ⊿ Sikander Mokam, collect. 15. to 18. Aug. 1856.

LXXIII. *Lactuca* Linn., l. c. pag. 524, Nr. 750.

1. *Brachyrhamphus.*

1. *Lactuca obtusa* Schultz Bip. Cat. Nr. 7725. Western Himalaya, Province: Simla, Nahan via Dagshai to Solen (south of Simla), 2800 to 6500 feet, collect. 17. to 24. March 1856. Cat. Nr. 10,316. Northwestern India, Province: Panjab, from Kalabagh along the western side of the Indus via Lakki to Dera Ismael Khan, collect. 15. to 22. February 1857. Cat. Nr. 10,351 from the same locality. Cat. Nr. 10,369 and 10,376 from the same locality. Cat. Nr. 10,569. Dera Ismael Khan to Shahpur (Sindh Sager Duab), collect. 1. to 4. March 1857. Cat. Nr. 10,778. Dera Ismael Khan on the right side of the Indus, collect. 23. to 26. February 1857. Cat. Nr. 10,906. Environs of Raulpindi, 1900 to 2600 feet, collect. 15. to 28. Nov. 1856. Cat. Nr. 11,184. Musa Khel (south of Kalabagh on the Indus) along the Saltrange via Varcha and Choia to Gujrat, 1400 to 2500 feet, collect. 17. February to 5. March 1857. Cat. Nr. 11,628. Raulpindi to Pind Dadan Khan (on the southern foot of the Salt range), 1300 to 2100 feet, collect. 19. to 22. Dec. 1856. Cat. Nr. 12,941. Gangetic Delta, Province: Bahar, in the dry bed of the River Gandak near Patna, collect. 10. to 31. January 1857. Cat. Nr. 13,344. Western Himalaya, Province: Simla-Kashmir, Simla via Kangra and Jamu to Kashmir, 3000 to 9000 feet, collect. June to September 1856.

2. *Lactuca taraxacoïdes* Schultz Bip. Cat. Nr. 10,383. Northwestern India, Province: Panjab, from Kalabagh along the western side of the Indus via Lakki to Dera Ismael Khan, collect. 15. to 22. February 1857. Cat. Nr. 10,571. Dera Ismael Khan to Shahpur (Sindh Sagar Duab), collect. 1. to 4. March 1857. Cat. Nr. 10,789. Dera Ismael Khan on the right side of the Indus, collect. 23. to 26. February 1857. Cat. Nr. 11,189. Musa Khel (south of Kalabagh on the Indus) along the Saltrange via Varcha and Choia to Gujrat, 1400 to 2500 feet, collect. 17. February to 5. March 1857. Cat. Nr. 13,092. Central Himalaya, Province: Nepal, environs of Kathmandu, 5000 to 7000 feet, collect. 4. to 6. March 1857.

3. *Scariola.*

3. *Lactuca longifolia* DC. Cat. Nr. 4304. Western Himalaya, Province: Kashmir, Drained lake basin of Kashmir, environs of Srinagger, within a circle of 8 miles radius, collect. 10. Aug. to 30. Sept. 1856. Cat. Nr. 4335 and 4586 from the same locality; collect. 2. to 20. Oct. 1856.

4. *Lactuca Scariola* L. Cat. Nr. 10,872. Northwestern India, Province: Panjab, Environs of Raulpindi, 1900 to 2600 feet, collected 15. to 28. Nov. 1856.

5. *Lactuca sativa* L. Cat. Nr. 5420. Tibet, Shigar (northeast of Skardo), collect. 31. Aug. 1856. Cat. Nr. 6188. Province: Balti, Shigar to Skardo, coll. 31. Aug. 1856.

6. *Lactuca gracilis* DC. Cat. Nr. 4696. Western Himalaya, Province: Simla, environs of Simla, 6000 to 7300 feet, collect. 12. to 30. April 1856.

4. *Cicerbita.*

7. *Lactuca auriculata* DC. Cat. Nr. 7576. Western Himalaya, Province: Kashmir, Dorikon Pass to Gures (southern slopes of the pass), collect. 2. and 3. Oct. 1856. Cat. Nr. 12,435. Province: Marri, Baramula along both sides of the Jhilum Valley down to Mera, 5500 to 4000 feet, collected 4. to 16. Nov. 1856.

8. *Lactuca lyrata* Benth. & Hooker. Cat. Nr. 9328. Western Himalaya, Province: Garhval, Gaurikund via Trijugi Narain and Masar Tal to Bhillung, collect. 24. Sept. to 3. Oct. 1855. Cat. Nr. 9383 from the same locality. Cat. Nr. 10,034. Badrinath, 10,000 to 10,600 feet, collect. 1. to 31. Aug. 1855.

9. *Lactuca hispida* Benth. & Hooker. Cat. Nr. 6384. Tibet, Province: Hasora, Das via Goltere or Naugaun to Astor or Hasora, collect. 8. to 20. Sept. 1856. Cat. Nr. 8985. Western Himalaya, Province: Garhval, Sukhi across the Bamsuru and Chaia Pass to Kharsali (Passes between the Bhagiratti and Jamna Valleys), 9000 to 15,400 feet, collect. 9. to 15. Oct. 1855.

5. *Ixeris.*

10. *Lactuca glabra* DC. Cat. Nr. 11,897. Central India, Province: Malva, environs of Amarkantak (Paidera and sources of the Johilla), 2000 to 2900 feet, collect. 26. to 29. January 1856.

11. *Lactuca ramosissima* Asa Gray. Cat. Nr. 6591. Tibet, Province: Hasora, ⊿ Sangu Sar, on the right side of the Chungar glacier (Diamer glacier group), collect. 12. Sept. 1856. Cat. Nr. 7259. ⊿ Tap to Masenno glacier (⊿ Solio Duru) and ⊿ Ashursbott (Diamer glacier group), collect. 17. to 19. Sept. 1856. Cat. Nr. 7402. Tashing (northwest of Astor or Hasora), collect. 15. to 22. September 1856.

LXXIV. *Prenanthes* Linn., l. c. pag. 527, Nr. 752.

1. *Prenanthes alliariaefolia* DC. Cat. Nr. 10,035. Western Himalaya, Province: Garhval, Badrinath, 10,000 to 10,600 feet, collect. 1. to 31. Aug. 1855.

Cat. Nr. 13,285. Province: Simla-Kashmir, Simla via Kangra and Jamu to Kashmir, 3000 to 9000 feet, collect. June to Sept. 1856.

2. *Prenanthes callosa* F. W. Klatt. P. caule erecto glabro ramoso apice paniculato, foliis caulinis cardato-amplexicaulibus oblongis sinuato-dentatis, dentibus callosis, summis lineari-lanceolatis, capitulis cylindricis pedicellatis nutantibus 3—4 floris.

Cat. Nr. 6220. Tibet, Province: Hasora, Gue to *A* Pattere Brok, 8000 to 10,000 feet, collect. 13. Sept. 1856. Cat. Nr. 6390. Das via Goltere or Naugaun to Astor or Hasora, 10,900 to 7000 feet, collect. 8. to 20. Sept. 1856. Cat. Nr. 7405. Tashing (northwest of Astor or Hasora, 9500 to 7200 feet, collect. 15. to 22. Sept. 1856.

Icon.: Tab. XXXVIII, 7. Ganze Pflanze, verkleinert. 1) Vollständige Blüthe. 2) Pappus. 3) Achaenium. 4) Involucrum. 5a) und b) Involucralschuppen. 6) Blattrand. Fig. 1—6 vergrössert.

Von dieser sehr schönen Pflanze habe ich nur den oberen Theil gesehen. Der Stengel ist rund, kahl und in 2 oder 3 Aeste getheilt. In der Gestalt der Blätter gleicht diese Art der *P. Javanica*, wie sie in Burm. fl. ind. Tab. 57, Fig. 1 dargestellt ist, aber die Anordnung der Blüthen ist verschieden. Jeder Blüthenkopf ist kurz gestielt, mit einem deckblattähnlichen Hochblatt am Grunde. Der Hüllkelch besteht aus 3—4 kurzen und 4—6 langen und gleichen Blättern, welche häutig und auf der Unterseite an der Mittelrippe, sowie an der Spitze mit langen scharfen und durchsichtigen Borsten besetzt sind. Die Achänen sind rippig gestreift und an diesen Rippen, sowie an den Rändern scharf. Die Schuppen der Samenkrone sind zugespitzt.

LXXV. *Sonchus* Linn., l. c. pag. 528, Nr. 755.

1. *Sonchus Royleanus* DC. Cat. Nr. 4569. Western Himalaya, Province: Kashmir, drained lake basin of Kashmir, environs of Srinagger, within a circle of 8 miles radius, collect. 2. to 20. Oct. 1856. Cat. Nr. 11,156. Northwestern India, Province: Panjab, Musa Khel (south of Kalabagh on the Indus) along the Saltrange via Varcha and Choia to Gujrat, 1400 to 2500 feet, collect. 17. February to 5. March 1857. Cat. Nr. 12,045. Western Himalaya, Province: Kashmir, Gures across the Ulli Plain and two small Passes to Bandipur (northwest of Srinagger), collect. 5. to 12. Oct. 1856. Cat. Nr. 13,250. Province: Simla-Kashmir, Simla via Kangra and Jamu to Kashmir, 3000 to 9000 feet, collected June to September 1856.

2. *Sonchus ciliatus* Lam. Cat. Nr. 4425. Western Himalaya, Province: Kashmir, drained lake basin of Kashmir, environs of Srinagger, within a circle of 8 miles radius, collect. 10. August to 30. Sept. 1856. Cat. Nr. 4585 from the

same locality. Cat. Nr. 5737. Tibet, Province: Balti, Khapalu (on the left side of the Shayok), collect. 12. July 1856. Cat. Nr. 10,317. Northwestern India, Province: Panjab, Kalabagh, right side of the Indus via Lakki to Dera Ismael Khan, collect. 15. to 22. February 1857. Cat. Nr. 10,365 from the same locality. Cat. Nr. 10,412. Near Peshaur, collect. 11. to 20. January 1857. Cat. Nr. 10,491. Lahor, collect. 10. to 14. March 1857. Cat. Nr. 10,782. Dera Ismael Khan on the right side of the Indus, collect. 23. to 26. February 1857. Cat. Nr. 11,393. Kohat (40 miles south of Peshaur), collect. 1. January 1857. Cat. Nr. 11,994. Western India, Province: Sindh, Khanpur on the left side of the Indus (southeast of Mithankot), collect. 20. January 1857. Cat. Nr. 12,007 from the same locality. Cat. Nr. 12,346. Eastern Himalaya, Province: Sikkim, environs of Darjiling, 6000 to 8000 feet, collect. June and July 1885.

3. *Sonchus Wallichianus* DC. Cat. Nr. 4904. Western Himalaya, Province: Simla, environs of Simla, 6000 to 7300 feet, collect. 1. to 20. May 1856. Cat. Nr. 9556. Province: Garhval, Gaurikund via Trijugi Narain and Masar Tal to Bhillung, collect. 24. Sept. to 3. October 1855. Cat. Nr. 10,228. Northwestern India, Province: Panjab, Jamrud near Peshaur, collect. 2. January 1857. Cat. Nr. 12,940. Gangetic Delta, Province: Bahar, in the dry bed of the River Gandak near Patna, collect. 10. to 31. January 1857.

4. *Sonchus Wightianus* DC. Cat. Nr. 5552. Tibet, Province: Balti, Skardo to the Sospor valley (south of Skardo), collect. 2. Sept. 1856. Cat. Nr. 6301. Province: Ladak, Rambak to Kanda La Pass (southwest of Le), collect. 1. to 7. Sept. 1856. Cat. Nr. 7128. Province: Gnari Khorsum, Poti via Lamorti to Puling, collect. 5. to 15. Sept. 1855. Cat. Nr. 10,581. Northwestern India, Province: Panjab, Dera Ismael Khan to Shahpur (Sindh Sagar Duab); collect. 1. to 4. March 1857. Cat. Nr. 10,781. Dera Ismael Khan on the right side of the Indus, collect. 23. to 26. February 1857. Cat. Nr. 11,147. Musa Khel (south of Kalabagh on the Indus) along the Saltrange via Varcha and Choia to Gujrat, 1400 to 2500 feet, collect. 17. February to 5. March 1857. Cat. Nr. 11,496. Western Himalaya, Province: Marri, Mera to Marri, 5000 to 7000 feet, collect. 10. to 15. Nov. 1856. Cat. Nr. 12,823. Künlün, Province: Khotan, *A* Oitash down to the foot of the Bushia glacier (northern side of the Künlün), collect. 27. August 1856.

LXXVI. *Microrhynchus* Less., l. c. pag. 528, Nr. 756.

1. *Microrhynchus sarmentosus* DC. Cat. Nr. 12,933. Gangetic Delta, Province: Bahar, in the dry bed of the River Gandak near Patna, collect. 10. to 31. January 1857.

LXXVII. *Tragopogon* Linn., l. c. pag. 530, Nr. 760.

1. *Tragopogon majus* Jacq. Cat. Nr. 6676. Tibet, Province: Dras, Matai up to the Tsoji Pass (northwestern slopes of the Pass), collect. 14. Oct. 1856.

2. *Tragopogon minus* Fries. Cat. Nr. 13,416. Western Himalaya, Province: Simla-Kashmir, Simla via Kangra and Jamu to Kashmir, 3000 to 9000 feet, collect. June to Sept. 1856.

LXXVIII. *Scorzonera* Linn., l. c. pag. 531, Nr. 762.

1. *Scorzonera divaricata* Turcz. Cat. Nr. 7202. Tibet, Province: Dras, Kargil via Suru to Tsringma, collect. 10. and 11. Oct. 1856. Cat. Nr. 7261. Province: Hasora, ⊿ Tap to Masenno glacier (⊿ Solio Duru) and ⊿ Ashursbott (Diamer glacier group), collect. 17. to 18. Sept. 1856.

Erläuterungen zu den Abbildungen,

gezeichnet von **F. W. Klatt.**

Taf. 1. (XXXVI.)

1. *Pulicaria (Pterochaeta) Sakhiana* F. W. Klatt. Ein Ast, verkleinert. 1. Blüthe. 2. Staubgefässe. 3. Griffel mit den Narben. 4. Faden des innern Pappus. 5. Stäubchen aus dem Staubkolben. 6. Fruchtknoten mit dem äusseren Pappus. 7. Hüllkelch. 8a und b. Kelchblätter. 9. Hochblatt. 10. Blüthenstiel. Fig. 1—10 vergrössert.
2. *Artemisia Schlagintweitiana* F. W. Klatt. Ganze Pflanze, verkleinert. a. Blüthe. b. Narben. c. Hüllkelchblatt. d. und d'. Obere Blätter. e. Unteres Blatt. Fig. a—e vergrössert.

Taf. 2. (XXXVII.)

3. *Artemisia Kohatica* F. W. Klatt. Ganze Pflanze, verkleinert. 1. Blüthe. 2a und b. Griffel mit den Narben. 3. Hüllkelchblatt. Fig. 1—3 vergrössert.
4. *Saussurea (Aplotaxis) stemmaphora* F. W. Klatt. Ganze Pflanze, verkleinert. 1 und 2. Blüthen. 3 und 4. Staubfaden. 5. Griffel und Narben. 6. Pappus. 7. Haare des Receptaculums. 8. Receptaculum. 9a, b und c. Fruchtknoten. 10a und b. Involucralschuppen nach innen. 11. Laubblatt.
5. *Saussurea (Aplotaxis) chenopodifolia* F. W. Klatt. Oberer Theil der Pflanze, verkleinert. 1a, b und c. Blüthen. 2. Staubgefässe. 3. Griffel mit Narben. 4. Pappus. 5. Hüllkelch. 6a und b. Hüllkelchschuppen, c. Hochblatt. 7. Laubblatt.

Taf. 3. (XXXVIII.)

6. *Saussurea (Aplotaxis) Schlagintweitii* F. W. Klatt. Ganze Pflanze, verkleinert. 1. Blüthenkopf mit den äussern Involucralschuppen. 2. Vollständige Blüthe. 3. Krone mit der verdickten Röhre. 4. Staubgefässe 5. Griffel und Narbe. 6. Pappusfäden. 7. Innere Involucralschuppe. 8. Ein Laubblatt. Fig. 2—6 vergrössert.
7. *Prenanthes callosa* F. W. Klatt. Ganze Pflanze, verkleinert. 1. Vollständige Blüthe. 2. Pappus. 3. Achaenium. 4. Involucrum. 5a und b. Involucralschuppen. 6. Blattrand. Fig. 1—6 vergrössert.

F. W. Klatt del. Lith. v. H. Schenk in Halle

F. W. Klatt: Die Compositae des Herbarium Schlagintweit Taf. I.

3. Artemisia Kochatica F. W. Klatt.

4. Saussurea stemmophora F. W. Klatt.

5. Saussurea chenopodifolia F. W. Klatt.

F. W. Klatt: Die Compositae des Herbarium Schlagintweit Taf. 2.

6. Saussurea Aplotaxis Schlagintweitii F. W. Klatt. 7. Prenanthes callosa. F. W. Klatt.

FW Klatt del. Lith v H. Scherk in Halle

F. W. Klatt: Die Compositae des Herbarium Schlagintweit Taf. 3.

NOVA ACTA
der Ksl. Leop.-Carol.-Deutschen Akademie der Naturforscher
Band XLI. Pars II, Nr. 7.

Die Blattinen

aus der

unteren Dyas von Weissig bei Pillnitz.

Von

Dr. **F. Eugen Geinitz,**
a. o. Professor der Mineralogie und Geologie an der Universität Rostock.

Mit 1 Tafel Nr. XXXIX.

Eingegangen bei der Akademie den 11. Juni 1880.

HALLE.
1880.
Druck von E. Blochmann & Sohn in Dresden.
Für die Akademie in Commission bei Wilh. Engelmann in Leipzig

Die kürzlich erschienene Monographie der palaeozoischen Blattinen von Sam. Scudder[1]) gab mir Veranlassung zu einer Revision der in dem unterdyadischen Brandschiefer von Weissig bei Pillnitz i. S. gefundenen Reste von Blattinen, welche ich in zwei früheren Arbeiten[2]) beschrieben hatte. Fast sämmtliche gefundenen Exemplare befinden sich in dem K. Mineralogischen Museum zu Dresden.

1. Blattina (Anthracoblattina) abnormis E. Gein.

Fig. 1, 2, 3.

Syn.: *Blattina didyma* Germ. — E. Geinitz, N. Jahrb. 1875. S. 4, Taf. 1, Fig. 1.
Anthracoblattina sopita Scudd. — Scudder, Pal. Cockr. p. 89, Pl. 4, fig. 8.

Dieses Fossil bietet nicht allein deswegen ein besonderes Interesse, weil es von allen bisher bekannten Blattinen das am vollständigsten conservirte Exemplar ist und ferner auch zu den grössten Formen gehört, sondern namentlich deshalb, weil es ein ganz neues Licht auf die Abgrenzung der Species wirft, indem es uns in dem verschiedenartigen Aderverlauf seiner beiden, noch am Körper festsitzenden Oberflügel über die starken individuellen Variationen der Blattinenflügel Aufschluss giebt.

---

[1]) Samuel H. Scudder: Palaeozoic Cockroaches: A complete Revision of the Species of Both Worlds, with an Essay toward their Classification. (Memoirs of the Boston Soc. of Nat. Hist. Vol. III. Part. I. Numb. III. Boston, Nov. 1879.) 112 S. 4°. 5 Tafeln.

[2]) Eugen Geinitz: Versteinerungen aus dem Brandschiefer der unteren Dyas von Weissig bei Pillnitz in Sachsen (Neues Jahrbuch f. Mineralogie etc. 1873. S. 691—704, Taf. 3.) und: Ueber neue Aufschlüsse im Brandschiefer der unteren Dyas von Weissig bei Pillnitz in Sachsen (N. Jahrb. f. Min. etc. 1875. S. 1—14, Taf. 1.).

Das Exemplar wurde von Herrn J. Deichmüller, Assistent am K. Mineralogischen Museum zu Dresden, aufgefunden und befindet sich im K. Mineralogischen Museum zu Dresden, während die Gegenplatte noch im Besitze des Herrn Deichmüller ist.

An dem ovalen Thorax sitzen die beiden Vorderflügel fest, von denen der linke rechtwinkelig absteht, während der rechte auf dem Körper zurückgelegt erscheint. Unter und neben ihm ist der Körper und zwei Beinpaare als Erhöhung resp. in schwach glänzender Abgrenzung sichtbar. Von den beiden Hinterflügeln ist keine Umgrenzung zu erkennen, nur einige Adern derselben liegen links von dem Körper (linker Flügel) und über resp. unter dem rechten Vorderflügel ausgebreitet.

Leider ist indessen der Erhaltungszustand des Fossils nicht so vollkommen, wie man es bei der hohen Bedeutung des Fundes wohl wünschen möchte. Dieser Mangel bezieht sich namentlich auf den Körper, die Beine und die Hinterflügel. Aber auch die Vorderflügel sind nicht an allen Stellen scharf erhalten, so namentlich an ihrer Spitze. Daher konnte hier die Form derselben nur nach dem schwachen Glanze bestimmt werden, welcher auf den beiden Platten wahrzunehmen ist. Auch der Aderverlauf erscheint hier entweder fast ganz verwischt oder er ist durch Falten des Flügels verundeutlicht. An anderen Stellen ist der Verlauf der Nerven, sowie die äussere Umgrenzung so scharf ausgeprägt, dass ein Irrthum in der Darstellung hier völlig unmöglich ist. Ich habe nun Taf. XXXIX. Fig. 1 das Fossil nach den beiden Platten nochmals mit der peinlichsten Sorgfalt abgebildet und dabei nur das gezeichnet, was deutlich zu sehen ist, undeutliche Eindrücke nur mit punktirten Linien angegeben. In der Beschreibung ist ferner angegeben, wo die Adern in ihrem Verlaufe etwa nicht mehr völlig unzweifelhaft deutlich markirt sind. Dadurch ist eine ganz objective Darstellung ermöglicht, frei von jeder subjectiven Auffassung, die man bei Untersuchung so feiner Aderverläufe gar leicht in das Object „hineinsehen“ kann.

Beginnen wir die Beschreibung bei den Vorderflügeln.

Der Aderverlauf der beiden Vorderflügel zeigt so bedeutende und wesentliche Differenzen, dass man nach dem Standpunkte der heutigen Systematik sicher zwei wohl charakterisirte Species aus den beiden Flügeln machen würde, wenn man dieselben getrennt fände. Wenn man nun aber beide ver-

schiedenartig geäderte Flügel fest an dem Körper ansitzend findet, so muss man entweder annehmen, dass man falsch sieht, oder man muss den Begriff der Species hier ganz bedeutend erweitern. Ersteres hat Scudder gethan, welcher annimmt, dass ich a. a. O. Taf. 1. Fig. 1 den rechten Flügel falsch abgebildet habe und welcher daher nur den linken berücksichtigt und diesen als eine neue Species beschreibt. Die Abweichungen der beiden Flügel sind allerdings auffällig genug und ich kann es Herrn Scudder nicht übel nehmen, dass er zu dieser Aushilfe gegriffen hat, zumal ich a. a. O. S. 5 den Fehler gemacht habe, nicht ausführlich genug im Texte auf die Differenzen hinzuweisen.

Die beiden Flügel haben eine dünne, seidenpapierähnliche Beschaffenheit, sind glatt und glänzend, ohne wahrnehmbares Zwischengeäder zwischen den Nerven. Einige der Hauptadern sind sehr kräftig.

Der linke Flügel ist an mehreren Stellen, in der äusseren Hälfte, so namentlich im Randfelde, fein quer gerunzelt, wie durch seitlichen Druck fein zerknittert. An der einen Platte ist die Spitze weggebrochen, während auf der Gegenplatte (Deichmüller'sches Exemplar) der gesammte Flügel zu erkennen ist, freilich an der Spitze nur sehr undeutlich, indem er hier sehr fein häutig gewesen zu sein scheint und seine Umgrenzung nur durch einen undeutlichen Schimmer und seinen Aderverlauf in schwachen Eindrücken zu erkennen giebt. Die untere Hälfte zeigt dagegen sehr markirte Aderung. Seine Länge beträgt von der Wurzel aus 46 mm, seine grösste Breite 20,5 mm. Die Spitze erscheint sanft gerundet, der Aussenrand stark gewölbt, der Innenrand ziemlich geradlinig verlaufend.

Der rechte Flügel ist auf der Hauptplatte vollständig erhalten, auf der Deichmüller'schen an der Spitze weggebrochen. Er zeigt keine Querfältelung. Gegen den linken erscheint er an seinem Aussenrande weniger gewölbt, schmäler und auch in seinem Aderverlaufe gewissermassen in die Länge gezogen. Seine Länge beträgt 47 mm, seine Breite nur 18 mm. Zu bemerken ist, dass die Länge auch hier nicht völlig genau angegeben werden kann, da an seiner Spitze der Hinterflügel aufliegt. Auch sein Innenrand ist nicht vollständig scharf eingedrückt, indess ist hier die Bestimmung wegen der scharfen Endigung der hier auslaufenden Adern ziemlich sicher und es scheint der Rand auch hier ziemlich geradlinig zu verlaufen. An seiner sanft gerundeten Spitze erscheint der Flügel an den Adern des Scapularfeldes etwas

längs gefältelt. Der Aderverlauf an der inneren Hälfte der Spitze ist durch die hier überliegenden Adern des Hinterflügels verdeckt. Die Lage der unter dem Flügel befindlichen Beine und des Körpers ist durch deutliche Erhöhungen sichtbar.

Das Randfeld ist in beiden Flügeln ziemlich gleich. Seine Begrenzungsader (Mediastinalader) verläuft nahezu parallel dem Aussenrande in sanft bogenförmiger Krümmung bis weit über $^2/_3$ der Flügellänge. (Länge der Ader von der Wurzel bis zur letzten Endigung 35 mm beim linken, 40 mm beim rechten Flügel.) Die grösste Breite des Feldes beträgt circa 4 mm, d. i. weniger als $^1/_4$ der gesammten Flügelbreite.

Nach aussen entsendet die Ader circa 15 schwache, oft recht undeutliche, ziemlich weit von einander abstehende Seitenadern, die in starker Krümmung nach vorn laufen und sich selten gabeln. An der Spitze Gabelung der Hauptader.

Die Rückenfelder (Analfelder) der beiden Flügel zeigen gleichfalls noch eine ziemliche Uebereinstimmung, sowohl im Verlaufe ihrer Adern, wie in ihrer allgemeinen, als lanzettförmig zu bezeichnenden Gestalt. Die äussere Begrenzungsader ist schwach; ihr entspricht eine sehr deutliche Furche des Flügels. Die anderen Adern des Feldes sind sehr scharf ausgeprägt und nur einige lassen ihre ursprüngliche Abzweigung nicht so ganz sicher erkennen.

Zuerst dem geraden Hinterrande des Flügels parallel laufend und sich dann kurz vor der Hälfte ihrer Länge knieförmig umbiegend, verläuft die Begrenzungsader von da aus in gerader, nach vorn gestreckter Richtung dem Innenrande zu, bis in circa $^2/_5$ der Gesammtlänge des Flügels (beim rechten Flügel etwas mehr). Ihre Endigung liegt 21 mm von der Wurzel entfernt beim linken Flügel, 35 mm beim rechten, daher das Feld in dem rechten Flügel eine länger gestreckte Form besitzt, als im linken. Der Verlauf der Ader ist so deutlich, dass hier eine Irrung unmöglich ist, und der Vorwurf Scudder's der unrichtigen Darstellung entschieden zurückgewiesen werden muss.

Die Seitenadern endigen alle in gleicher Entfernung von einander und in gleicher Richtung, nämlich parallel der Hauptader. Es resultiren somit 12 an dem Innenrande endigende Aeste, die alle in gleicher Entfernung von

einander gerade nach vorn gestreckt sind, in dem rechten Flügel gestreckter, als in dem linken.

Von der Hauptader zweigt sich sofort am Grunde eine ihr nun vollständig parallel verlaufende, stärker eingedrückte Ader ab. (Es ist dies in der früheren Abbildung leider nicht richtig wiedergegeben worden.[1]) Die nächste Ader sendet in ihrem Verlaufe vor der Kniebeugung zwei Aeste ab. Am rechten Flügel scheint der hinterste Ast sich nochmals zu gabeln, doch bleibt es unsicher, ob man nicht diesen entstehenden Zweig schon zur nächsten Ader ziehen soll. Dann würden sich die beiden Flügel genau entsprechen und der Aderverlauf wie im linken Flügel sein: die dritte Ader gabelt vor dem Knie und ihr hinterer Zweig bifurkirt in dem geraden Verlaufe noch einmal (am rechten Flügel weiter oben, als am linken). Darauf folgen noch 4—5 Adern (einfache oder z. Th. als Gabeln).

War in den beiden äusseren Flügelfeldern noch eine specifische Uebereinstimmung, sowohl in Form der Felder wie in ihrem Aderverlauf, zu erkennen, so zeigen dagegen die Mittelfelder der beiden Flügel ganz auffallende Verschiedenheiten.

Die internomediane Ader des linken Flügels läuft in ihrem Anfange ungefähr parallel dem Aussenrande, macht indessen bald, nämlich neben dem Knie der analen Ader, eine Biegung nach innen, um von da in gerader Linie bis unterhalb der Flügelspitze zu verlaufen. Eine seitliche Abzweigung nach aussen, zwischen der 5. und 6. Seitenader, wie ich sie früher in Uebereinstimmung mit dem rechten Flügel annehmen zu müssen glaubte, ist indessen nicht vorhanden, vielmehr gehört dieser früher gezeichnete Seitenast zur benachbarten externomedianen Ader (s. unten). In der That ist an diesem Flügel auch zwischen den beiden Begrenzungsadern der benachbarten Felder gar kein Raum für eine seitliche Abzweigung vorhanden, während der rechte Flügel einen solchen Zwischenraum zeigt, der dann auch von einer solchen Seitengabel erfüllt ist (s. u.).

---

[1]) Ueberhaupt sind in der früheren Lithographie an einigen Stellen die Adern etwas verändert abgezweigt wiedergegeben worden, als in der Originalzeichnung angegeben war. Es giebt dies dann namentlich bei der Vergrösserung des Bildes eine nicht ganz correcte Vorstellung.

Von der internomedianen Hauptader gehen nun mehrere Seitenadern ab, deren erste 10 am Innenrande erscheinenden Aeste sehr deutlich ausgeprägt sind, während die weiteren undeutlich werden. Die Aeste verlaufen gleichweit von einander entfernt, mit derselben Distanz wie in dem Analfelde, wie die Zinken eines Rechens, in paralleler Richtung ziemlich weit nach vorn gezogen; sie erscheinen noch mehr nach der Spitze gerichtet, als die ihnen im Uebrigen sehr ähnlichen Adern des Analfeldes.

Ihr Verlauf ist der folgende: Die erste Seitenader gabelt dicht an der Wurzel, nachdem sie eine kurze starke Biegung gemacht hat. Von ihrem inneren Aste scheint eine Verbindung nach dem Ende der Analader zu gehen, doch ist dies wohl nur eine Falte und nicht (wie a. a. O. abgebildet) eine echte Gabelung. Die zweite Seitenader, den beiden vorigen Aesten parallel gehend, bifurkirt erst in der unteren Hälfte ihrer Erstreckung. Von den folgenden Adern, die in ihrem unteren Verlaufe durch die vorige Bifurcation etwas nach vorn geschoben werden, scheinen die beiden nächsten ganz nahe ihrem Ursprunge zu bifurkiren, ihre dadurch entstehenden zwei Nerven laufen der allgemeinen Richtung parallel; doch kann man wegen der undeutlichen Beschaffenheit gerade dieser betreffenden Theile auch annehmen, dass die beiden in der Abbildung gezeichneten Gabelungen nicht vorhanden sind, sondern 4 einfache Adern neben einander sich abzweigen. Nach diesen erwähnten 4 Adern kommen noch 6 wahrscheinlich einfache Abzweigungen aus dem Hauptnerv hervor.

Die internomediane Ader des rechten Flügels hat ebenso wie ihre Seitenadern dieselbe Richtung ihres Laufes. Sie unterscheidet sich jedoch von der linken wesentlich dadurch, dass sie in ihrer unteren Hälfte zwischen der 5. und 6. Seitenabzweigung nach aussen einen deutlichen Seitenast abgiebt, welcher der Hauptader parallel folgt und sich vielleicht bald noch einmal gabelt, in seinem weiteren Verlaufe aber nicht mehr deutlich erkennbar ist. Diese Abzweigung ist deutlich zu sehen, sie ist weder zu verwechseln mit einer Gabel der benachbarten externomedianen Ader, noch mit einer Ader des hier überliegenden rechten Hinterflügels. Alle drei hier auftretenden Arten von Adern sind sehr deutlich nebeneinander und in ihrem weiteren Verlaufe zu unterscheiden.

Die nach dem Innenrande abgehenden Zweige sind in ihrem Verlaufe z. Th. ebenfalls sehr deutlich und zeigen dabei auffallende Differenzen von dem linken Flügel. Die erste Seitenader, an dem Knie der Hauptader entspringend, gabelt bald nach ihrem Ursprunge, ihr erster Ast gabelt nahe dem Rande selbst nochmals. Ebenso deutlich ist die zweite Ader: Sie gabelt gleichfalls ziemlich hoch oben (in $^1/_5$ ihrer Länge, d. i. höher als in der früheren Lithographie angegeben); ihr nach vorn gelegener Ast bifurkirt nochmals. Darauf folgen noch circa 7 einfache Adern.

Zur besseren Uebersicht über die Differenzen der Nervatur beider Flügel habe ich in Fig. 2 und 3 die beiden Flügel in gleicher Stellung (den linken verkehrt) neben einander gestellt. Besonders zu betonen ist, dass gerade die beiden ersten Hauptzweige des internomedianen Feldes, welche die grössten Differenzen zeigen, auf beiden Flügeln ausserordentlich deutlich ausgeprägt sind, so dass eine Irrung hierbei vollständig unmöglich ist.

Trotz des verschiedenartigen Aderverlaufes ist doch das Resultat der differenten Gabelung in beiden Flügeln dasselbe: am Innenrande des internomedianen Feldes endigen circa 15 Adern. Hierbei wird die Hauptader und auf dem rechten Flügel auch ihr äusserer Ast mitgezählt. Der Ursprung dieser 15 Adern ist allerdings verschieden, indem theils die Bifurcationen in verschiedener Höhe liegen, theils die Adern sogar an verschiedenen Stellen des Hauptstammes und in verschiedener Art entspringen.

Die externomediane Ader des linken Flügels verläuft in einem ähnlichen Bogen wie die internomediane und endigt an der unteren Hälfte der Flügelspitze (vielleicht nicht so weit herabgebogen, wie in der Figur angegeben). In $^1/_3$ der Flügellänge gabelt sie sich; ihr unterer Ast theilt sich bald darauf wieder in zwei Nerven (deren innerster dem früher als Aussenzweig der internomedianen Ader angeführten entspricht), deren äusserer nochmals bifurkirt. Der obere Ast theilt sich ebenfalls sehr bald (in gleicher Entfernung wie der untere) und davon bifurkirt weiterhin der äussere Nerv noch zweimal. Die Ausläufer der Nerven sind nicht mehr zu erkennen, doch scheinen sie nicht mehr oder nur an wenigen Stellen zu gabeln.

Am rechten Flügel zeigt die externomediane Ader ebenfalls eine Gabelung, aber verhältnissmässig weiter nach der Spitze hin, als am linken Flügel. Jeder der Aeste bifurkirt dann bald wieder, und zwar wie am linken

Flügel in gleicher Entfernung von ihrer ersten Gabelung. Ihr weiterer Verlauf ist durch den hier liegenden Unterflügel undeutlich, doch scheint jeder der beiden benachbarten innersten Gabeläste nochmals zu bifurkiren.

Also auch in diesem Felde zeigen sich trotz der anfänglichen Uebereinstimmung doch weiterhin Differenzen in der Nervatur und wiederum scheint andererseits das Resultat dieser verschiedenartigen Gabelung dasselbe zu sein: die Herausbildung von 7—8 nach der unteren Hälfte der Flügelspitze strebenden, gerade gestreckten Nerven.

Die bedeutendsten Differenzen zeigen die Scapularfelder der beiden Flügel. Am linken Flügel (Deichmüller'sches Exemplar) entsendet die zuerst der Randader parallel laufende Hauptader in $^1/_4$ Flügellänge nach aussen einen zunächst einfach bleibenden, der Randader parallel laufenden Ast, dessen weitere Verzweigung in dem vor der Endigung des Marginalfeldes belegenen Raume leider nicht sichtbar ist. Der andere, etwas nach innen gebogene Ast entsendet dagegen 6 nach der Flügelspitze gerichtete Seitenadern, von denen die vorletzte nochmals an der Spitze gabelt. Die Abzweigungen dieser Adern sind (wenigstens bei den ersten) sehr deutlich markirt.

Anders am rechten Flügel: Hier findet die erste Gabelung etwas weiter nach vorn, im ersten Drittel der Flügellänge, statt. Der innere Ast ist hier der einfachere, indem er nur in der Nähe der Spitze (zweimal?) zu gabeln scheint. Der äussere, nach dem Aussenrande gelegene, gabelt früher, nahe der Umbiegung der Randader. Seine weitere Gabelung ist durch die Faltung der Flügelspitze etwas verundeutlicht, doch glaube ich den in der Abbildung punktirten Verlauf erkennen zu können, wonach jeder Ast sich nahe seinem Ursprung nochmals theilt und jede hierdurch entstandene Ader in ihrem gerade gestreckten Verlaufe in der Nähe der Spitze nochmals gabelt.

Es entstehen durch die verschiedenartige Gabelung in den Scapularfeldern beider Flügel an der äusseren Hälfte der Flügelspitze circa 12 in gestreckter Richtung laufende Nerven.

Aus der obigen ausführlichen Beschreibung geht hervor, wie bedeutend die individuellen Schwankungen in den beiden Vorderflügeln eines und desselben Insects sein können. Abgesehen von dem Grössenunterschiede und der

verschiedenen Form zeigen die beiden Flügel eine so differente Nervatur, dass man zwei getrennte Species unterscheiden müsste, wenn die Flügel nicht zu einem einzigen Individuum gehörten.

Folgendes sind die wesentlichen Differenzen zwischen den beiden Flügeln:

Der linke Flügel ist etwas kürzer und gedrungener als der rechte; er ist breiter und am Aussenrande gewölbter. Der rechte erscheint gestreckter, sowohl in seiner Gesammtgestalt, wie in der Form seiner einzelnen Felder.

Abgesehen von der eben erwähnten mehr gestreckten Gestalt der Felder im rechten Flügel stimmen die beiden äusseren Felder, das Randfeld (M) und das Rückenfeld (Analfeld) (A) sowohl in ihrer Abgrenzung, wie in ihrer Nervatur in beiden Flügeln ziemlich überein.

Dagegen weichen die Innenfelder der beiden Flügel in der Art ihrer Nervatur bedeutend von einander ab. Nahezu übereinstimmend ist die ungefähre Gestalt der drei einzelnen Felder, sowie die Anzahl und Richtung ihrer Endnerven.

Die internomedianen Felder (J) zeigen in dem Verlaufe ihrer ersten Seitenadern Abweichungen; ferner besitzt die Hauptader im rechten Flügel eine äussere Abzweigung, die im linken Flügel fehlt.

Das externomediane Feld (E) zeigt eine anfängliche Uebereinstimmung der Nervatur (abgesehen von dem späteren Beginne der Gabelung im rechten Flügel); weiterhin scheinen Differenzen einzutreten.

Die Scapularader (S) gabelt im rechten Flügel weiter nach der Spitze hin. Beim rechten Flügel besitzt der äussere Ast eine wiederholte Gabelung, während der innere einfacher verläuft, beim linken Flügel umgekehrt.

Wie erwähnt, scheint bei all' den bedeutenden Schwankungen in dem Aderverlaufe der beiden Flügel die Uebereinstimmung zu bestehen, dass das Endresultat der Gabelung in jedem Felde die gleiche Zahl von auch gleich gerichteten Nerven liefert.

Auch in denjenigen Punkten besteht Uebereinstimmung, welche Scudder (a. a. O. p. 27) zur Abgrenzung der Untergattungen verwendet hat:

Genus *Anthracoblattina:* Die internomediane Ader endigt über oder in der Mitte der äusseren Hälfte des Flügels; Scapular- und externomedianes Feld nehmen zusammen weniger als die Hälfte des Flügels ein. Randfeld lang, meist wenigstens $^3/_4$ der Flügellänge, manchmal die Spitze erreichend.

Aeste der Scapularis nach aussen gerichtet. Externomediane Aeste nach innen gerichtet, so dass die Nervatur jederseits des scapular-externomedianen Zwischenraumes divergirt. —

Unsere Weissiger Blattina lehrt uns, dass die bisherige Art der Abgrenzung der Species auf Grund der feinsten Unterschiede in der Nervatur der Flügel nicht richtig ist, und dass die grosse Zahl von scheinbar wohl charakterisirten Species von Blattinen bedeutend reducirt werden müsste. Es geht uns bei der Unterscheidung der Blattinenflügel ebenso, wie früher mit der Bestimmung der fossilen Farren, wo man auch zuerst, ehe man ein reicheres Material zur Verfügung hatte, lediglich auf die penibelste Unterscheidung der Nervatur der einzelnen Fiederblättchen angewiesen war und daraufhin eine Reihe von Arten unterschied, von denen später auf Grund vollständigeren Materiales viele zusammengezogen werden konnten.

Es liegt hier eine Abweichung von der bilateralen Symmetrie vor, wie sie z. B. auch bei vielen Krebsscheeren bekannt ist, bei Insectenflügeln dagegen meines Wissens in dieser Ausdehnung noch nicht gefunden ist.[1]) Ob dieselbe als eine Krankheitsform anzusehen ist, scheint mir ziemlich zweifelhaft, da die beiden Flügel im Uebrigen so vollkommen entwickelt sind; jedenfalls würden diese Abweichungen nicht der Flügelverkümmerung entsprechen, die z. B. bei manchen Schmetterlingen als Abnormität auftritt. Die wenigen anderen bekannten vollständigen Blattinen scheinen übrigens so bedeutende Differenzen der Flügel nicht zu zeigen.

Wie weit man nun aber schon jetzt auf Grund dieses einen Weissiger Beispieles in der Zusammenziehung der verschiedenen Species gehen darf, ist eine schwierige Frage, denn es fehlt eben bis jetzt der positive Beweis der Zusammengehörigkeit in fast allen Fällen, indem die Flügel fast stets isolirt und nicht mehr in ihrer ursprünglichen Verbindung gefunden werden. Daher stehen wir auch noch auf dem Standpunkte, dass fast jeder neue Fund nach der gegenwärtigen Systematik die Wissenschaft um eine neue Species bereichert. Es ist dieses Verfahren allerdings gerechtfertigt, zumal die Grenzen der Zusammenziehung, die nach dem Weissiger Exemplar gegeben sind, so

---

[1]) Auch in der soeben erschienenen Arbeit „Ueber Insectenflügel" von G. E. Adolph (N. Acta Leop. Carol. Acad. 41. 1879. S. 215) finde ich keine hierher gehörigen Angaben.

weite sind, dass man hierbei gar zu leicht willkürlich verfahren könnte. Daher bin ich der Ansicht, dass man die durch ihre Nervatur sehr nahe verwandten Formen vielleicht schon jetzt zusammenziehen kann und dass man wenigstens solche neue Vorkommnisse, welche mit schon beschriebenen Arten grosse Aehnlichkeit haben, nicht zu einer neuen Art erheben, sondern sie unter Beigabe einer deutlichen Abbildung als Varietät der schon bekannten Art bezeichnen soll.

In dieser Weise glaube ich z. B. *Blattina didyma, spectabilis, abnormis* zusammenziehen zu können, und würden auch *Bl. anthracophila, flabellata, weissigensis* und *? anaglyptica* wahrscheinlich vereinigt werden können. Jedenfalls wird die Zahl 60 der von Scudder aufgeführten, zur Zeit wohl charakterisirten Species[1]) von palaeozoischen Blattinen beträchtlich zusammenschmelzen. Die Berechnung von 5625 palaeozoischen Blattinenspecies, welche Scudder a. a. O. p. 24 angiebt, entbehrt dann natürlich noch mehr jeden positiven Anhaltes. Für irgend eine entwickelungsgeschichtliche allgemeine Speculation endlich genügt das vorhandene Insectenmaterial nicht.

Von den beiden Hinterflügeln ist zwar die Form nicht erhalten, dagegen erscheinen einige Adern, die noch bis zur Ansatzstelle hinführen. Sie sind etwas länger als die Vorderflügel, zeigen analoges Geäder und waren sehr zarthäutig. Der linke Hinterflügel liegt frei und zeigt die Scapularis mit einigen spitzen Seitenabzweigungen, ferner die externomediane Ader mit dreifacher Bifurcation (analog der Gabelung im rechten Vorderflügel), endlich einige undeutlichere, gestreckte Adern des internomedianen Feldes.

Die Adern des unter dem rechten Vorderflügel gelegenen rechten Hinterflügels treten an der Spitze des ersteren deutlicher hervor und zeigen ebenfalls die Scapular- und externomediane Ader mit einigen spitzen Nebenadern.

---

[1]) Der vollständigen Aufzählung der bisher bekannten palaeozoischen Blattinen, welche Scudder gegeben, sind noch die beiden von Göppert (Fossile Flora der permischen Formation. Taf. 28, Fig. 15, 16 u. 17; S. 289) abgebildeten Formen: *Bl. rarinervis* und *Bl. neuropteroides* Gö. hinzuzufügen.

Unsere Weissiger Blattina ist dadurch ausgezeichnet, dass noch nahezu der vollständige Körper ausser den Flügeln erhalten ist. Aber leider ist der Zustand der Erhaltung ein äusserst mangelhafter.

Deutlich ist nur der Thorax zu erkennen, als ein längliches Oval, in der Längsaxe 14 mm, in der Queraxe, zwischen den Wurzeln der beiden Vorderflügel, 9 mm messend. An seinem vorderen Ende ragt das Kopfschild als querovaler kleiner Körper hervor. Beide sind stark glänzend, unregelmässig gefaltet durch die Eindrücke der unter ihnen liegenden Glieder. An dem Kopfschilde scheinen auch breite Fühler als undeutliche, glänzende Partien noch hervorzuragen. Noch undeutlicher ist der Hinterleib, der, nach dem Glanze der betreffenden Partien zu urtheilen, ungefähr 4 cm lang und 1 cm breit ist.

Zwei Beinpaare sind unter den Flügeln gelegen und in ihrer ungefähren Lage und Grösse an den Erhöhungen auf den Platten zu erkennen. Das unterste Paar ist am deutlichsten. Seine Dimensionen sind ungefähr: Femur 11 mm und 2,5 mm; Tibia 14 und 2; Tarsus 10 und 1,2. Eine Querrunzelung der Femora und Längsfältelung der unteren Glieder deutet eine Behaarung oder Bedornung der Beine an. In der Fortsetzung des linken Tarsus liegt ein etwas gebogener, längs gestreifter Körper, wahrscheinlich einer Pinitesnadel oder dergleichen angehörig, vielleicht aber auch als Fortsetzung des Abdomens, etwa als Legestachel, anzusehen.

Ich habe früher (a. a. O. S. 5) diese oben beschriebene Blattina mit der Germar'schen *Bl. didyma* identificirt, wobei ich jedoch gleichzeitig auf mehrere Unterschiede der Weissiger und der Wettiner Form aufmerksam machte. Jedoch hielt ich diese Unterschiede, die am besten bei einer Vergleichung der beiden Abbildungen hervorspringen, auf Grund der an den beiden Flügeln beobachteten erheblichen Abweichungen nicht für wichtig genug, um die Weissiger Form von der Wettiner zu trennen. Scudder legt indessen auf die Unterschiede ein grosses Gewicht und trennt unsere Form als gesonderte Species unter dem Namen *Anthracoblattina sopita* ab. Da er indessen nur den linken Flügel zur Diagnose benutzt und den rechten als falsch ab-

gebildet nicht mit in dieselbe hineinzieht, da ferner die von ihm benutzte Abbildung, auf Grund deren er seine Species aufstellt, von der hier gegebenen revidirten Abbildung in einigen (allerdings nur kleinen) Punkten abweicht, so müssen wir sowohl Namen wie Diagnose der Species *Anthracoblattina sopita* Scudd. fallen lassen.

Gehen wir nun auf die Vergleichung der beiden Formen etwas näher ein. Mir liegt zu diesem Zwecke das Germar'sche Original der *Blattina didyma* aus dem Universitätsmuseum zu Halle vor, welches in Taf. XXXIX. Fig. 4 nochmals genau abgebildet worden ist. Es zeigt sich hierbei, dass zunächst die äussere Form der Flügel in beiden Exemplaren sehr wohl übereinstimmt und zwar hat das Germar'sche Exemplar mehr die Form unseres linken Flügels. Die unförmliche Dicke der Flügelspitze, wie sie in der Scudder-schen Vergrösserung der Germar'schen Abbildung zu sehen ist[1]), ist nicht vorhanden, vielmehr erreicht der gewölbte Aussenrand in der Mitte des Flügels seine grösste Wölbung, wie auch die Germar'sche, in Fig. 5 copirte Vergrösserung sehr deutlich zeigt. Zu den übrigen Scudder'schen Bemerkungen ist noch das Folgende hinzuzufügen: Das Randfeld von *Bl. didyma* Germ. ist etwas länger als in der Scudder'schen Abbildung, seine Länge entspricht der in unserem linken Flügel. Die Scapularfelder in den beiden Weissiger Flügeln haben eine zu verschiedene Breite, als dass sie zum Vergleich herangezogen werden könnten, im Uebrigen stimmt der nach aussen gerichtete Verlauf ihrer Gabeln mit dem des Germar'schen Exemplars überein. Endlich der citirte Unterschied, dass in *A. sopita* die Nerven des externomedianen Feldes nach innen gerichtet sind, und die von *Bl. didyma* nach aussen, scheint zwar nach der Scudder'schen Copie gerechtfertigt, besteht aber in Wirklichkeit nicht; es liegt hier eine Undeutlichkeit der alten Zeichnung vor, welche in der Scudder'schen Vergrösserung gerade zu der entgegengesetzten Anschauung

---

[1]) Bei einer Vergrösserung von Abbildungen (ohne Benutzung der Originale) können gar zu leicht Zeichnungsfehler, die sonst nicht in die Augen springen, betr. die Flügelform oder Art und Beginn von Gabelungen, zu sinnstörenden Incorrectheiten utrirt werden, und es ist dies in der That ein Uebelstand, der sich leider auf den Scudder'schen Tafeln mehrfach eingefunden hat. In den beiden Abbildungen bei Germar, Fig. 1a und 1b, sind einige Abweichungen; Scudder hat zu seiner Copie beide Zeichnungen benutzt.

geführt hat, als die Verhältnisse in Natur sind und auch in der Germar'schen Figur 1b wiedergegeben werden. Es muss demnach auch die Germar'sche *Blattina didyma* zu der Untergattung *Anthracoblattina* gerechnet werden. Dagegen besteht ein ziemlich erheblicher Unterschied in der Art der Gabelung.

Grosse Aehnlichkeit zeigen die Anal- und Internomedianfelder beider Blattinen. Am meisten weichen die Externomedian- und Scapularfelder ab, doch lässt sich auch hier eine gewisse Familienähnlichkeit herausfinden, namentlich zwischen der Nervatur unseres linken Scapularfeldes und des Germar'schen, während der äussere Seitenast der internomedianen Ader bei Germar's *Blattina didyma* wieder mit dem rechten Weissiger Flügel correspondirt. Trotz der Aehnlichkeiten zeigen aber alle einzelnen Felder auch ihre Abweichungen von dem Germar'schen Exemplar.

Noch mehr Abweichungen zeigt eine Vergleichung unserer Form mit der *Bl. spectabilis* Goldenbg. (N. Jahrb. f. Min. 1869. Taf. 3. Fig. 7 und Scudder, a. a. O. pl. 2, fig. 8.)

Trotz der zu constatirenden Differenzen zeigen doch die Weissiger *Blattina (Anthracobl. sopita* Scudd.) und *Bl. didyma* Germ. und *Bl. spectabilis* Goldenbg. so charakteristische Uebereinstimmungen, dass ich sie nach den obigen Auseinandersetzungen zu einer Species, *Blattina didyma* Germar, vereinigen möchte. So lange wir jedoch aus Mangel an genügendem Material darauf angewiesen sind, jeden Einzelflügel möglichst scharf zu specificiren, so lange noch die grosse Anzahl von Blattinenspecies nicht auf Grund vollständigerer Funde auf ihre richtige Abgrenzung zurückgeführt ist, möchte ich auch diesen drei Formen noch ihre Existenz als getrennte Species lassen und unser instructives Weissiger Exemplar besonders bezeichnen. Wegen der auffälligen Abweichung von der bilateralen Symmetrie nenne ich es *Blattina (Anthracobl.) abnormis* E. Gein.

Zu den übrigen Weissiger Blattinen ist Folgendes zu bemerken:

2. Blattina (Anthracobl.) cf. spectabilis Goldb.

Fig. 6.

E. Gein.: N. Jahrb. f. Min. 1875. S. 6.
Goldenberg: N. Jahrb. f. Min. 1869. S. 161. Taf. 3. Fig. 7.
Scudder: Pal. Cockr. 1879. p. (88) 89.

Ein Fragment des Vorderflügels aus der Deichmüller'schen Sammlung, welches nur den unteren Theil des Randfeldes und Innenfeldes zeigt. Es besitzt dieselbe Grösse und dasselbe Zwischengeäder wie das Goldenberg'sche Exemplar, mit sehr scharf ausgeprägten Nerven. Die Beaderung stimmt im Allgemeinen mit der von *Bl. spectabilis* überein. Die einzigen Differenzen bestehen darin, dass an unserem Exemplare die vierte Seitenader im Randfelde gabelt, während sie an dem Goldenberg'schen einfach ist, und dass die erste Seitenader der Scapularis sich nicht sogleich wieder theilt.

3. Bl. (Etobl.) flabellata Germ. var. dyadica Gein.

Fig. 7.

E. Gein.: N. Jahrb. f. Min. 1873. S. 694. Taf. 3. Fig. 2 = *Bl.* cf. *anthracophila* Germ.
Germar: Münster, Beitr. z. Petrefk. V. S. 92. Taf. 13. Fig. 4.
Scudder: Pal. Cockr. p. 62—65.

Wie mir Herr Scudder freundlichst mittheilte und auch a. a. O. p. 63 auseinandersetzt, hat sich in meine frühere Bestimmung ein fataler Irrthum eingeschlichen, indem a. a. O. die Worte „*anthracophila*“ und „*flabellata*“ verwechselt sind. Unser Exemplar stimmt bis auf einige Kleinigkeiten mit der oben citirten Germar'schen Abbildung von *Bl. flabellata* überein. Der Irrthum wurde wohl besonders durch eine Vergleichung mit der Abbildung in Germar, Verstein. Steink. Wettin u. Löbejün, Taf. 31. Fig. 5 veranlasst, wo eine abweichende Form als *Bl. flabellata* abgebildet wird, die später von Scudder als neue Species *Gerabl. Münsteri*[1]) gesondert worden ist.

[1]) a. a. O. p. 104. pl. 2. fig. 12.

Die beiden Germar'schen Abbildungen unterscheiden sich wesentlich nur durch die verschiedene Abgrenzung der Randfelder und es liegt die Vermuthung nahe, dass es sich hier nur um eine incorrecte Zeichnung und nicht um die Arten zweier verschiedener Gattungen handelt. Eine Revision des Hallenser Originales, welches mir Herr Professor von Fritsch freundlichst übersandte, bestätigte in der That diese Vermuthung. In Fig. 8 ist dasselbe nochmals abgebildet. Der Hauptunterschied, betreffend das Randfeld, fällt hinweg: Das sogenannte Randfeld von *Gerablattina Münsteri* Scudd. ist zusammengesetzt aus dem echten schmalen Randfelde mit 9 einfachen Seitenästen und dem Scapularfelde mit 6 Seitenästen, deren 1. und 4. bifurkiren. Die übrigen von Scudder citirten unbedeutenden Differenzen fallen auch hinweg: Die Form des Flügels ist die in Münst. Beitr. abgebildete. Die fünfte Ader des internomedianen Feldes zeigt die Doppelgabelung wie in der Abbildung: Verstein. Steink. Wettin. 31, 5 und Scudder, 2, 12. Die gezwungene Erklärung des ersten Seitenastes der externomedianen Ader als Scapularis von *Bl. Münsteri* fällt weg. Nach Allem muss demnach die auf eine unreine Zeichnung begründete Species *Gerablattina Münsteri* Scudd. eingezogen werden. Eine Vergleichung unserer Weissiger Form mit der revidirten *Blattina flabellata* Germ. zeigt nur unbedeutende Differenzen.

Unser Randfeld mit 10 meist einfachen Seitenadern ist etwas länger. Die Beaderung des Scapularfeldes ist etwas abweichend in der Vertheilung der Bifurcationen.[1]) Die Gabeln des externomedianen Feldes zeigen bei sonst gleicher Vertheilung alle an ihrem Ende eine weitere Gabelung. Das internomediane Feld zeigt die grössten Differenzen, indem besonders die auffällige Doppelgabelung des fünften Astes fehlt und im Ganzen zwei Aeste mehr resultiren. Die äussere Form der Weissiger *Blattina* stimmt mehr mit *Bl. carbonaria* überein. Die Flügel sind etwas kleiner als das Wettiner Exemplar.

Man sieht, die Unterschiede sind so geringfügig, dass wir unsere Weissiger Exemplare, deren seither noch einige gefunden worden sind, wohl sicher als *Bl. flabellata* Germ. bezeichnen dürfen; doch wollen wir sie noch als Varietät, *dyadica,* abgrenzen.

---

[1]) In einem anderen Exemplare von Weissig ist die erste der 6 vorhandenen Seitenadern der Scapularis einfach, während die beiden folgenden gabeln.

4. Bl. (Etobl.) carbonaria Germ. var. Deichmülleri Gein.

Fig. 9.

E. Gein.: N. Jahrb. f. Min. 1875. S. 5.
Germar: Verstein. Steink. Wettin u. Löbejün. 1848. S. 85. Taf. 31. Fig. 6.
Scudder: Pal. Cockr. p. 73. Pl. 2. fig. 3.

Ein kleiner zierlicher Vorderflügel aus der Deichmüller'schen Sammlung, jetzt im Dresdener Museum befindlich.

Die Adern stark eingedrückt, mit feinem, polygonalem, auch rectangulärem Zwischengeäder. Die äussere Spitze fehlt. Wahrscheinliche Länge 12 mm, Breite 6 mm. Aussenrand gewölbt, Innenrand flach gewölbt, bis gerade.

Der Flügel zeigt eine ziemliche Uebereinstimmung mit der Germar'schen Species *carbonaria* und würde als kleinere Varietät derselben zu bezeichnen sein.

Die etwas über die Flügelmitte hinauslaufende Randader entsendet analog wie in der Germar'schen Species 9 meist dichotomirende Seitenadern und schliesst ein schmales, beinahe nur $^1/_5$ der Flügelbreite einnehmendes Feld ein.

Die stark gebogene Scapularis entsendet in gleicher Weise wie bei der echten *carbonaria* 6 Seitenäste, deren 4 erste gabeln; auch der dritte, der bei Germar einfach ist, gabelt hier.

Die an ihrer Basis ebenfalls stark gebogene externomediane Ader entsendet gleichviel Seitenäste wie in der Germar'schen Figur in ähnlicher Art: Ihre erste Gabelung liegt parallel der Stelle, wo die Scapularis ihren zweiten Ast abgiebt. Der innere Ast biegt sich stark nach innen und endigt unterhalb der Flügelspitze; er giebt nach aussen 3 (einfache) Nerven ab, wie im Germar'schen Bilde. Der äussere Ast gabelt bald wieder, sein äusserster Theil läuft parallel der Scapularis, während sein innerer Ast parallel dem erstgenannten nach dem Innenrande zu letzten Aste dieser Ader parallel läuft und für sich 2 (oder 3) einfache Adern nach der Spitze entsendet.

Das internomediane und das stark gewölbte Analfeld haben sehr ähnliche Nervatur wie bei der Germar'schen Art.

Es bestehen also nur äusserst geringfügige Unterschiede zwischen den Weissiger und den Wettiner Exemplaren. Der Hauptunterschied ist der, dass das Weissiger Exemplar fast halb so gross ist wie das Germar'sche Original. Wir können dasselbe daher sicher mit der Species *Bl. carbonaria* Germ. vereinigen und es höchstens wegen seiner kleineren Dimensionen als Varietät unterscheiden, die ich nach dem Finder des Exemplars var. *Deichmülleri* nenne.

5. Bl. (Etobl.) elongata Scudd.

Fig. 10.

E. Gein.: *Bl.* cf. *Mahri* Goldenbg. N. Jahrb. f. Min. 1875. S. 5. Taf. 1. Fig. 2.
Scudder: Pal. Cockr. p. 80. Pl. 2. fig. 10.

Den hier nochmals abgebildeten Flügelrest hielt ich früher als wahrscheinlich zu *Bl. Mahri* Goldenberg (N. Jahrb. f. Min. 1870. S. 284. Fig. 2) gehörig. Ich betrachtete dabei die von Scudder als Scapularfeld gedeutete Partie noch als zum Randfelde gehörig und die externomediane Ader von *Bl. elongata* als Combination von externo- und internomedianer Ader bei *Bl. Mahri* oder konnte auch eine Verkümmerung der Scapularis annehmen, in ähnlicher Weise, wie es bei *Bl. Münsteri* der Fall sein soll. Ich habe mich indessen von der Richtigkeit der Scudder'schen Auffassung überzeugt, nach welcher die Scapularis (a) 6 einfache, sehr feine Seitennerven abgiebt (der 5. scheint an dem Ende zu gabeln). Die Randader (bb) ist sehr fein und liegt in einer schwachen Einbuchtung des Flügels. Sie entsendet an dem vorhandenen Endtheile noch 4 spitz laufende Nebenadern. Sie umgrenzt ein sehr schmales Randfeld.

Der Diagnose Scudder's sei nur als Ergänzung noch beigefügt, dass die auffallend schmale Form der Flügelspitze in Wahrheit nicht vorhanden ist, sondern hervorgerufen wird durch die unvollständige Erhaltung des Innenrandes. Der Flügel hat eine schmale, langgestreckte Form, aber keine auffällig sich verjüngende Spitze. Es kann sich eine solche Auffassung leicht in die vergrössernden Copien einschleichen.

6. Bl. (Etobl.) Weissigensis Gein.

Fig. 11.

E. Gein.: N. Jahrb. f. Min. 1873. S. 692. Taf. 3. Fig. 1.
Scudder: Pal. Cockr. p. 65. Pl. 6. fig. 5.

Die Copie Scudder's hat an den in unserer Figur durch kleine Kreuze markirten Stellen einige unbedeutende Unrichtigkeiten.

In mehreren Exemplaren aus Weissig bekannt.

Der Vollständigkeit halber sei an dieser Stelle auch die letzte Weissiger Blattinenspecies nochmals angeführt:

7. Bl. (Anthracobl.) porrecta Gein.

Fig. 12.

E. Gein.: N. Jahrb. f. Min. 1875. S. 6. Taf. 1. Fig. 4.
Scudder: Pal. Cockr. p. 93. Pl. 4. fig. 5.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. *Blattina abnormis* E. Gein. Weissig. Natürl. Grösse.
„ 2. do. Linker Flügel, umgekehrt gezeichnet.
„ 3. do. Rechter Flügel.
„ 4. *Bl. didyma* Germ. Wettin. Original von Germar. Natürl. Gr.
„ 5. do. Vergrössert. Copie nach Germar.
„ 6. *Bl.* cf. *spectabilis* Goldb. Weissig.
„ 7. *Bl. flabellata* Germ. var. *dyadica* E. Gein. Weissig. Dreifache Vergr.
„ 8. *Bl. flabellata* Germ. Wettin. Original von Germar. Vergrössert.
„ 9. *Bl. carbonaria* Germ. var. *Deichmülleri* E. Gein. Zweifach vergr. Weissig.
„ 10. *Bl. elongata* Scudd. Weissig. Nat. Gr.
„ 11. *Bl. weissigensis* E. Gein. Weissig. Dreif. vergr.
„ 12. *Bl. porrecta* E. Gein. Weissig. Nat. Gr.

Fig. 2

Fig. 1

nat. Gr.

Fig 3

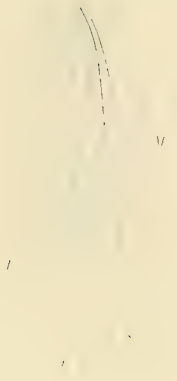
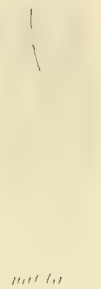


Fig 4.



nat. Gr.

Fig 5.

Fig 6

nat. Gr.

Fig 8

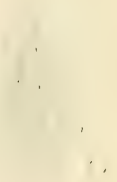


Fig 7

Fig 11.

Fig 9

Fig 12.

nat. Gr.

Fig 10

nat. Gr.

L. Geinitz del.

Lith. Anst. v. J. G. Bach in Leipz.

E. Geinitz: Die Blattinen aus der unteren Dyas von Weissig.

Date Due

NOV 15 '04

FEB 28 1998

3 2044 072 239 916